



REDESAIN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN
CENTRAL DOOR LOCK

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik



Oleh

Khoirul Umam Fannani

NIM. 14509134022

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2017



REDESAIN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN
CENTRAL DOOR LOCK

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik



Oleh

Khoirul Umam Fannani

NIM. 14509134022

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

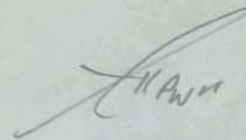
2017

PERSETUJUAN

Proyek Akhir ini yang berjudul “REDESAIN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN *CENTRAL DOOR LOCK*” ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, Mei 2017

Dosen Pembimbing,



Drs. Agus Partawibawa, M.Pd.

NIP. 19590830 198502 1 001

PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

REDESAIN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN

CENTRAL DOOR LOCK

KHOIRUL UMAM FANNANI

NIM. 14509134022

Telah Dipertahankan Di Depan Penguji Proyek Akhir Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

Tanggal 13 Juni 2017

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. Agus Partawibawa, M.Pd.	Ketua Penguji		19.07.2017
Dr. Zainal Arifin, M.T.	Sekretaris Penguji		15.07.2017
Muhkamad Wakid, S.Pd. M.Eng	Penguji Utama		19.07.2017

Yogyakarta, 20 Juli 2017

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 26 Mei 2017

Yang menyatakan,



Khoirul Umam Fannani

NIM. 14509134022

PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, Proyek Akhir ini kupersembahkan kepada :

1. Kedua orang tua yang telah mendidik dengan penuh rasa kasih sayang tanpa mengenal lelah sejak anak-anak hingga detik ini.
2. Seluruh dosen dan karyawan di jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta, terimakasih atas bantuan dan bimbingannya selama mencari ilmu di Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Teman-teman kelas B angkatan 2014 yang telah membantu dalam berbagai hal, termasuk dalam proses pembuatan dan penyusunan laporan proyek akhir ini.

MOTTO

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah”

(HR. Turmudzi)

“Harga kebaikan manusia adalah diukur menurut apa yang telah dilaksanakan/diperbuatnya”

(Ali Bin Abi Thalib)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah : 6)

“Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka

dengan keberhasilan, saat mereka menyerah”

(Thomas Alfa Edison)

REDESAIN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KELISTRIKAN *CENTRAL DOOR LOCK*

Oleh :

Khoirul Umam Fannani

NIM. 14509134022

ABSTRAK

Tujuan pembuatan proyek akhir ini adalah untuk meredesain, membuat ulang dan mengetahui kinerja media pembelajaran *central door lock* yang ada dibengkel Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta agar menjadi media yang mudah dipahami mahasiswa saat melakukan praktik.

Proses redesain media pembelajaran *central door lock* dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahapan yang pertama yaitu : proses mengidentifikasi media pembelajaran *central door lock* lama dan mendesain/merancang media pembelajaran *central door lock* yang baru. Tahapan yang kedua proses pembuatan ulang meliputi pemilihan bahan-bahan yang digunakan, pembuatan rangka media, pembuatan papan media dan perakitan media. Yang terakhir dilakukan pengujian hasil media.

Hasil dari redesain media pembelajaran *central door lock* dengan perancangan dan berbagai aspek pertimbangan adalah dihasilkan media *central door lock* dengan ukuran 90 cm x 76 cm, aman dan nyaman digunakan untuk praktik. Sistem kelistrikan pada media pembelajaran *central door lock* dapat bekerja dengan baik. Sistem ini bekerja dengan baik dibuktikan dengan pengujian fungsi komponen dan sistem rangkaian pada media pembelajaran *central door lock*. Pada pengujian fungsi komponen dilakukan pengukuran *kontinuitas* menggunakan multimeter. Dari hasil uji diketahui seluruh komponen mempunyai *kontinuitas* dan dapat disimpulkan komponen tersebut dalam keadaan baik. Pada pengujian sistem rangkaian, sistem kelistrikan pada media pembelajaran tersebut dirangkai sesuai dengan *wiring diagram*. Dari hasil uji sistem rangkaian diketahui saat *switch door lock* ditekan pada posisi *up/lock* keempat tuas motor *door lock* bergerak maju/mengunci. Saat *switch door lock* ditekan pada posisi *down/unlock*, keempat tuas motor *door lock* bergerak ke posisi semula/membuka. Pada pengujian media, media ini layak digunakan dibuktikan dengan pengujian menggunakan angket dihasilkan angka 3,41. Angka tersebut masuk dalam rentan nilai tertinggi yaitu 3,26 – 4,00. Jadi dapat disimpulkan hasil dari redesain media pembelajaran *central door lock* sangat layak dan tidak perlu revisi.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penyusunan Laporan Proyek Akhir yang berjudul “Redesain Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Central Door Lock*” dapat diselesaikan. Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Keberhasilan dalam menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini juga tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak yang secara sukarela membantu baik moril maupun materiil. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Agus Partawibawa, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir.
2. Bapak Dr. Widarto , M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Zainal Arifin, M.T., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Moch. Solikin, M.Kes. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Bapak Sukaswanto, M.Pd., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Bapak Drs. Agus Partawibawa, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik.

7. Segenap dosen dan karyawan jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Bapak Tafakur, M.Pd., selaku Koordinator Proyek Akhir Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
9. Kedua orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan atas keberhasilan penyusunan Laporan Proyek Akhir ini.
10. Teman-teman kelas B angkatan 2014 yang telah memberi semangat, masukan, motivasi dan bantuan.
11. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan Laporan Proyek Akhir ini, yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Penyusunan laporan Proyek Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Kritik dan saran dari semua pihak sangat diharapkan untuk kemajuan penyusunan Proyek Akhir ini. Penyusun berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan bagi para pembaca.

Yogyakarta, 23 Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan	5
F. Manfaat	6
G. Keaslian Gagasan	6
BAB II : PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	7
A. Desain atau Perencanaan	7
B. Redesain	8
C. Media Pembelajaran	9
D. Jenis-Jenis Media Pembelajaran	12
E. Bahan Pembuatan	14
F. Alat Pembuatan	16

G. <i>Central Door Lock</i>	17
BAB III : KONSEP RANCANGAN	27
A. Analisa Kebutuhan	27
B. Rancangan Redesain	28
1. Perencanaan Rangka	36
2. Perencanaan Papan Media.....	38
C. Rancangan Proses Pembuatan.....	39
D. Rencana Pengujian	41
E. Alat dan Bahan.....	46
1. Rancangan Kebutuhan Alat.....	47
2. Rancangan Kebutuhan Bahan	47
F. Perencanaan Waktu Pembuatan	48
G. Rencana Pembiayaan	49
BAB IV : PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN	51
A. Proses Pengerjaan Media Pembelajaran.....	51
1. Proses Mengidentifikasi Media Pembelajaran	51
2. Proses Persiapan Pembuatan Media Pembelajaran	61
3. Proses Pembuatan dan Pengecatan Rangka	64
4. Proses Pembuatan Papan Media.....	73
5. Proses Perakitan Media Pembelajaran	76
6. Proses <i>Finishing</i>	78
B. Hasil Pembuatan dan Pengujian Media Pembelajaran.....	79
1. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran.....	79
2. Pengujian Media Pembelajaran.....	80
C. Pembahasan.....	87
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	92
A. Kesimpulan	92
B. Keterbatasan.....	93
C. Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN.....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Besi <i>hollow</i>	15
Gambar 2. <i>Central module</i>	19
Gambar 3. Motor <i>central door lock</i>	21
Gambar 4. <i>Door switch</i>	22
Gambar 5. <i>Fuse</i>	23
Gambar 6. Baterai	24
Gambar 7. <i>Wiring diagram</i> cara kerja saat mengunci.....	25
Gambar 8. <i>Wiring diagram</i> cara kerja saat tidak mengunci.....	26
Gambar 9. Media pembelajaran <i>central door lock</i>	29
Gambar 10. Motor <i>door lock</i> , motor <i>door lock</i> utama, <i>switch door lock</i> , <i>fuse</i> ...	30
Gambar 11. Penambahan simbol komponen.....	30
Gambar 12. <i>Block diagarm</i> media pembelajaran baru.....	31
Gambar 13. <i>Switch door lock</i> , <i>central module</i> dan motor <i>door lock</i>	32
Gambar 14. Desain baru penamaan soket komponen	33
Gambar 15. <i>Central module</i>	34
Gambar 16. <i>Fuse</i>	34
Gambar 17. Penempatan baru komponen <i>fuse</i> dan baterai	35
Gambar 18. Desain rangka media pembelajaran tampak depan	37
Gambar 19. Desain rangka media pembelajaran tampak samping	37
Gambar 20. <i>Layout</i> media pembelajaran <i>central door lock</i>	38
Gambar 21. Motor <i>door lock</i> utama.....	52
Gambar 22. Motor <i>door lock</i>	53
Gambar 23. <i>Switch door lock</i>	53
Gambar 24. <i>Fuse</i> dan baterai	54
Gambar 25. <i>Block diagram</i> pada media pembelajaran baru	55
Gambar 26. <i>Switch door lock</i>	56
Gambar 27. <i>Module central lock</i>	57
Gambar 28. Motor utama <i>central door lock</i>	58
Gambar 29. <i>Fuse</i> dan baterai	59

Gambar 30. <i>Fuse</i> dan baterai	60
Gambar 31. <i>Module central lock</i>	61
Gambar 32. <i>Layout</i> media pembelajaran <i>central door lock</i>	63
Gambar 33. Desain rangka tampak depan.....	64
Gambar 34. Desain rangka tampak samping.....	64
Gambar 35. Rangka media.....	65
Gambar 36. Pengukuran besi <i>hollow</i>	66
Gambar 37. Pemotongan besi <i>hollow</i>	67
Gambar 38. Pemotongan besi <i>hollow</i>	67
Gambar 39. Hasil potongan besi <i>hollow</i>	68
Gambar 40. Proses pengelasan	69
Gambar 41. Hasil pengelasan	69
Gambar 42. Proses pengelasan.....	70
Gambar 43. Penghalusan rangka.....	70
Gambar 44. Melubangi rangka.....	71
Gambar 45. Hasil pendempulan rangka	72
Gambar 46. Pengecatan primer	72
Gambar 47. Mengecat rangka	73
Gambar 48. Memotong <i>acrylic</i>	73
Gambar 49. Pemotongan papan <i>acrylic</i>	75
Gambar 50. Melubangi papan <i>acrylic</i>	76
Gambar 51. Menyolder <i>steker bust</i> dengan kabel.....	78
Gambar 52. Hasil media tampak depan	79
Gambar 53. Hasil media tampak samping kiri dan kanan	79
Gambar 54. Hasil media tampak belakang	80
Gambar 55. Pengujian motor <i>door lock</i> 1	81
Gambar 56. Pengujian motor <i>door lock</i> 2	82
Gambar 57. Pengujian motor <i>door lock</i> 3	82
Gambar 58. Pengujian motor <i>door lock</i> 4	83
Gambar 59. Pengujian <i>switch door lock</i> posisi <i>lock</i>	83
Gambar 60. Pengujian <i>switch door lock</i> posisi <i>unlock</i>	84

Gambar 61. Pengujian <i>fuse</i>	84
Gambar 62. Pengujian sistem rangkaian saat <i>switch up</i>	85
Gambar 63. Pengujian sistem rangkaian saat <i>switch down</i>	86

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Uji komponen.....	42
Tabel 2. Kisi-kisi instrument angket	43
Tabel 3. Rencana angket pengujian kinerja media pembelajaran	44
Tabel 4. Kriteria kelayakan	46
Tabel 5. Kebutuhan alat	47
Tabel 6. Kebutuhan bahan.....	48
Tabel 7. Perencanaan waktu pengerjaan proyek akhir.....	49
Tabel 8. Rencana pembiayaan.....	50
Tabel 9. Kebutuhan potongan besi.....	67
Tabel 10. Pengujian komponen.....	81
Tabel 11. Pengujian sistem rangkaian.....	85
Tabel 12. Hasil penilaian tiap indikator	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu bimbingan proyek akhir.....	98
Lampiran 2. Desain rangka media pembelajaran.....	100
Lampiran 3. Gambar kerja <i>layout</i> media pembelajaran.....	101
Lampiran 4. Hasil pengujian kinerja media.....	102
Lampiran 5. Bukti selesai revisi proyek akhir	104

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring perkembangan waktu, pengetahuan dan teknologi juga berkembang dengan pesat terutama di bidang otomotif. Perkembangan pengetahuan dan teknologi ini menuntut setiap orang untuk mengikutinya. Untuk mengikuti perkembangan pengetahuan dan teknologi tersebut setiap individu harus meningkatkan keahlian dan ketrampilan agar tidak kalah bersaing. Untuk meningkatkan keahlian dan ketrampilan harus dimulai dari dunia pendidikannya. Dalam sekolah maupun perguruan tinggi terutama bidang otomotif harus meningkatkan kompetensi kemampuan yang sejalan dengan perkembangan pengetahuan dan teknologi sekarang ini. Apabila dunia pendidikan tidak mengikuti perkembangan, maka akan tertinggal.

Media pembelajaran merupakan media dasar yang digunakan dalam bidang pendidikan khususnya otomotif dan digunakan sebagai perantara awal untuk mengenal teknologi yang sedang berkembang. Media pembelajaran dapat dijumpai diberbagai lembaga pendidikan yang didalamnya terdapat aktifitas praktik untuk proses kegiatan belajar mengajar. Media pembelajaran berfungsi untuk memperkenalkan kepada siswa ataupun peserta training untuk mengetahui lebih jauh tentang teknologi yang sedang dihadapinya dan mudah mempelajari suatu teknologi secara nyata. Selain itu juga berfungsi sebagai penyampaian dasar atau konsep dalam pembelajaran praktik. Dalam kegiatan

pembelajaran sering terjadi kesalah pahaman dalam penyampaian materi. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan persepsi antara pendidik dan peserta didik. Perbedaan persepsi ini dapat diakibatkan oleh keterbatasan media pembelajaran pada proses pembelajaran. Keberhasilan proses pembelajaran dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain pendidik, peserta didik, metode pembelajaran yang digunakan dan media pembelajaran. Media pembelajaran adalah perantara yang digunakan untuk menyampaikan materi dari pendidik kepada peserta didik dalam proses belajar mengajar, selain sebagai perantara media pembelajaran juga sebagai penarik perhatian siswa agar siswa tidak bosan dan dapat menyerap materi yang disampaikan oleh pendidik dengan benar.

Media pembelajaran yang ada di bengkel otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dalam berbagai kondisi, ada yang masih bisa digunakan dan terdapat media yang sudah tidak dapat digunakan lagi. Di bengkel mempunyai media pembelajaran *central door lock* sebanyak 3 buah. Dari ketiga media tersebut hanya satu yang masih bisa digunakan. Walaupun masih bisa digunakan media pembelajaran *central door lock* terdapat kekurangan diantaranya tidak dilengkapi simbol-simbol komponen, tidak terdapat *block diagram*, tidak terdapat penamaan soket dan terdapat komponen-komponen yang sudah rusak. Untuk ukuran papan media kurang besar, sehingga media tersebut kurang memadai untuk praktik berkelompok. Ukuran media yang kurang besar juga menyebabkan penempatan komponen kurang rapi. Selain itu media pembelajaran yang ada di bengkel otomotif

ukurannya tidak seragam, sehingga media yang ada di bengkel otomotif tidak tertata dengan rapi. Walaupun media *central door lock* yang ada di bengkel otomotif masih bisa digunakan akan tetapi terdapat kekurangan yang dapat menghambat proses belajar atau praktik. Dengan demikian perlu “Redesain Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Central Door Lock*”, sehingga diharapkan dengan adanya redesain media pembelajaran *central door lock* mahasiswa dapat mudah memahami sistem kelistrikan yang ada pada *central door lock* pada saat praktik. Sistem kelistrikan *central door lock* merupakan sistem yang dipelajari dalam mata kuliah kelistrikan otomotif.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka masalah dapat diidentifikasi, yaitu :

1. Di bengkel otomotif Fakultas Teknik Univesitas Negeri Yogyakarta mempunyai media pembelajaran sistem kelistrikan yang terdiri media kelistrikan sebanyak 35 buah dan engine stand sebanyak 15 buah. Dari beberapa media tersebut ada yang masih bisa digunakan dan ada yang sudah tidak bisa digunakan. Media pembelajaran yang masih digunakan juga memiliki banyak kekurangan dan sudah tidak memenuhi syarat media pembelajaran yang baik.
2. Di bengkel otomotif Fakultas Teknik Univesitas Negeri Yogyakarta memiliki media pembelajaran *central door lock* sebanyak 3 buah. Dari ketiga media tersebut hanya satu yang masih bisa digunakan dan yang lainnya rusak. Media pembelajaran *central door lock* yang masih

digunakan memiliki banyak kekurangan sehingga dapat menghambat mahasiswa dalam praktik.

3. Pada media pembelajaran *central door lock* tidak terdapat *block diagram*, sehingga mahasiswa kesulitan dalam merangkai sistem kelistrikan *central door lock*.
4. Media pembelajaran *central door lock* juga tidak terdapat simbol pada setiap komponennya. Komponen pada media tersebut yang tidak memiliki simbol komponen terdiri dari *motor door lock*, *central module*, *switch door lock*, *fuse* dan baterai.
5. Pada komponen *module central door lock* tidak terdapat keterangan pada setiap socketnya sehingga mahasiswa saat merangkai rangkaian kelistrikannya kesulitan dan melakukan kesalahan dalam merangkai kelistrikannya. Hal ini mengakibatkan terjadi korsleting dan *module central door lock* mengalami kerusakan. Rusaknya komponen tersebut dapat menghambat mahasiswa dalam melakukan praktik.
6. Media pembelajaran yang ada di bengkel otomotif memiliki ukuran yang beragam. Ukuran media yang beragam membuat media di bengkel tidak tertata dengan rapi. Pada media pembelajaran *central door lock* mempunyai ukuran 85 x 68 cm. Ukuran media ini lebih kecil dibanding media yang lainnya. Ukuran media ini juga kurang memadai pada praktik berkelompok. Ukuran yang kurang besar juga menyebabkan penempatan komponen pada *central door lock* tidak rapi.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah penyusunan proyek akhir dibatasi dalam redesain media pembelajaran sistem kelistrikan *central door lock*. Redesain tersebut meliputi menambah simbol komponen, merubah tata letak komponen, merubah ukuran media, mengganti warna pada papan media dan merubah rangka media sehingga menjadi media pembelajaran yang berfungsi dengan baik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas penulis dapat merumuskan masalah yang akan dipecahkan, yaitu diantaranya:

1. Bagaimana rancangan redesain media pembelajaran sistem kelistrikan *central door lock*?
2. Bagaimana proses membuat ulang media pembelajaran sistem kelistrikan *central door lock*?
3. Bagaimana kinerja media pembelajaran sistem kelistrikan *central door lock* setelah dilakukan redesain?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas dapat diambil tujuan sebagai berikut:

1. Menghasilkan rancangan redesain media pembelajaran sistem kelistrikan *central door lock*.
2. Mampu membuat ulang media pembelajaran pembelajaran sistem kelistrikan *central door lock*.

3. Mampu mengetahui kinerja media pembelajaran sistem kelistrikan *central door lock* setelah dilakukan redesain.

F. Manfaat

Manfaat dari meredesain media pembelajaran *central door lock* antara lain sebagai berikut:

1. Mempermudah mahasiswa dalam memahami sistem kelistrikan *central door lock* pada saat praktik.
2. Memberi kemudahan pengajar dalam melakukan pembelajaran khususnya sistem kelistrikan *central door lock*.

G. Keaslian Gagasan

Gagasan dari proyek akhir ini merupakan pengembangan dari media pembelajaran *central door lock* yang ada di bengkel Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Media pembelajaran *central door lock* yang ada mempunyai kekurangan, yaitu tidak terdapat *block diagram*, tidak terdapat simbol komponen, tidak terdapat penamaan soket komponen, ukuran media yang kurang besar, tata letak penempatan komponen dan terdapat komponen yang mengalami kerusakan. Agar menjadi media pembelajaran yang mudah dipahami dan dapat berfungsi dengan baik, perlu dilakukan redesain media pembelajaran sistem kelistrikan *central door lock*.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Dari masalah-masalah yang ada, dapat dilakukan pendekatan pemecahan masalah. Pendekatan pemecahan masalah difokuskan pada meredesain dan membuat ulang media pembelajaran *central door lock*. Dalam proses redesain diperlukan beberapa pengetahuan tentang teori desain, media pembelajaran, serta beberapa teori teknis yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan pada pembuatan proyek akhir seperti: sistem kelistrikan, konsep *central door lock*, beberapa pengetahuan dasar tentang teori kerja bangku yang akan diterapkan pada pembuatan media. Berikut ini dibahas tinjauan tentang proses redesain dan pembuatan ulang media pembelajaran.

A. Desain atau Perencanaan

Menurut Cunningham (1982) desain atau perencanaan adalah menyeleksi dan menghubungkan pengetahuan, fakta-fakta, imajinasi-imajinasi, dan asumsi-asumsi untuk masa datang dengan memvisualisasi dan memformulasi hasil yang diinginkan, urutan kegiatan yang diperlukan dan perilaku dalam batas-batas yang dapat diterima yang akan digunakan dalam penyelesaian. Perencanaan biasanya lebih menekankan pada usaha menyeleksi dan menghubungkan sesuatu dengan kepentingan masa yang akan datang dan usaha untuk mencapainya. Mengetahui hal apa yang akan terwujud pada akhirnya dan bagaimana usaha untuk mencapainya itu merupakan bagian dari perencanaan

Dalam mendesain suatu produk perlu mempertimbangkan aspek ergonomi agar penggunaan produk tersebut supaya nyaman. Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik. (Tarwaka dkk, 2004:7)

B. Redesain

Kata redesain diadopsi dari bahasa Inggris *redesign* yang terdiri dari dua unsur, yaitu *re* yang berarti mengulang/ kembali dan *design* yang berarti merencanakan/ membentuk. Jadi kata '*redesign*' berarti merencanakan kembali/membentuk ulang sesuatu yang sudah ada. Beberapa definisi redesain dari berbagai sumber :

1. Menurut Collins English Disctionary, "*redesign is to change the design of (something)*", yang dapat diartikan mengubah desain dari (sesuatu). (www.collinsdictionary.com)
2. Menurut American Heritage Dictionary "*redesign means to make a revision in the appearance or function of*", yang dapat diartikan membuat revisi dalam penampilan atau fungsi. (www.yourdictionary.com)
3. Menurut Salim's Ninth Collegiate English-Indonesian Dictionary (2000), *redesign* berarti merancang kembali.

Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa redesain mengandung pengertian merancang ulang sesuatu sehingga terjadi perubahan

penampilan atau fungsi. Jadi redesain adalah sebuah proses perencanaan dan perancangan untuk melakukan suatu perubahan pada struktur dan fungsi suatu benda, bangunan, maupun sistem untuk manfaat yang lebih baik dari desain sebelumnya. Redesain ini tepatnya merancang ulang identik membuat sebuah produk lama yang dinilai kurang tepat guna. Redesain dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti mengubah, mengurangi maupun menambahkan unsur suatu produk. Produk yang diredesain perlu direncanakan dengan matang untuk mendapatkan hasil yang efisien, efektif dan dapat mengatasi masalah yang terjadi.

C. Media Pembelajaran

Kata *media* berasal dari Bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti “tengah”, “perantara” atau “pengantar”. Menurut Heinich dan kawan-kawan (1982) kata media (medium) adalah sebagai perantara yang mengantar informasi antara sumber dengan penerima. Apabila media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran. Dari pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa media Pembelajaran merupakan suatu alat sebagai perantara yang digunakan oleh pengajar untuk membantu dan memudahkan terjadinya komunikasi dalam proses belajar mengajar dan juga digunakan untuk menyampaikan isi dari materi pelajaran pada saat teori. Sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara efektif dan efisien.

Media adalah komponen sumber belajar yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar adapun ciri umum yaitu :

1. Media pendidikan memiliki fisik yang dewasa ini dikenal sebagai *hardware*, yaitu suatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan pancaindra
2. Media pendidikan memiliki nonfisik yang dikenal sebagai *software*, yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang disampaikan kepada siswa
3. Penekanan media pendidikan yang terdapat pada visual dan audio
4. Media pendidikan memiliki pengertian alat bantu pada proses belajar baik didalam maupun di luar kelas
5. Media pendidikan digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dengan siswa
6. Media pendidikan dapat digunakan secara masal kelompok besar atau kelompok kecil
7. Sikap, perbuatan, organisasi, strategi dan manajemen yang berhubungan dengan penerapan suatu ilmu (Azhar Arsyad, 2009:6)

Media berfungsi untuk tujuan instruksi di mana informasi yang terdapat dalam media itu harus melibatkan siswa baik dalam benak atau mental maupun dalam bentuk aktivitas yang nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi. Materi harus dirancang secara lebih sistematis dan psikologis dilihat

dari segi prinsip-prinsip belajar agar dapat menyiapkan instruksi yang efektif. Di samping menyenangkan, media pembelajaran harus dapat memberikan pengalaman yang menyenangkan dan memenuhi kebutuhan perorangan siswa.

Berbagai manfaat media pembelajaran yang telah banyak dibahas oleh para ahli, Sudjana dan Rivai (1992) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa yaitu :

1. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menambah motivasi belajar
2. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.
3. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran.
4. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, menerangkan dan lain-lain.

Oemar Hamalik (1986: 18) dalam pembuatan media pembelajaran, alat-alat yang dibuat harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

1. *Rasional*, sesuai dengan akal dan mampu dipikirkan oleh kita.
2. *Ilmiah*, sesuai dengan perkembangan ilmu dan pengetahuan.

3. *Ekonomis*, sesuai dengan kemampuan pembiayaan yang ada, hemat.
4. *Praktis*, dapat digunakan dalam kondisi praktek di sekolah dan bersifat sederhana
5. *Fungsional*, berguna dalam proses pembelajaran, dapat digunakan oleh guru dan siswa.

D. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2002) beberapa jenis media pembelajaran yang biasa digunakan dalam proses belajar mengajar antara lain:

1. Media Grafis

Defenisi secara praktis media grafis adalah seni atau ilmu yang dapat mengkomunikasikan fakta-fakta dan gagasan-gagasan secara jelas dan kuat melalui pepaduan antara pengungkapan kata-kata dan gambar. Media grafis sering disebut juga media dua dimensi, yakni media yang mempunyai ukuran panjang dan lebar. Jenis media grafis yang digunakan dalam pembelajaran antara lain bagan, diagram, grafik, foto, poster, kartun dan komik (Nana Sudjana & Ahmad Rifai, 2002:27). Dalam penelitian ini penggunaan media pengajaran merupakan cara yang lebih tepat dibandingkan dengan media-media yang lain, karena kebutuhan yang belum ada pada instansi dalam proses mengajar mengajar.

2. Media Proyeksi

Menurut Nana Sudjana & Ahmad Rifai (2002:3) media proyeksi yang digunakan sebagai media pengajaran antara lain *slide*, *film*, *strips*, *flim*, penggunaan OHP dan lain-lain.

3. Lingkungan sebagai Media Pengajaran

Menurut Nana Sudjana & Ahamad Rifai (2002:208) penggunaan lingkungan sebagai media pengajaran merupakan cara yang lebih bermakna dibandingkan dengan media-media yang lain, hal ini disebabkan peserta didik dihadapkan dengan peristiwa dan keadaan yang sebenarnya secara alami sehingga lebih nyata, lebih faktual dan kebenarannya lebih dapat dipertanggung jawabkan. Ada beberapa cara mempelajari lingkungan sebagai media dan sumber belajar, antara lain survey, berkemah, karyawisata, praktik lapangan, mengundang nara sumber, proyek pelayanan atau pengabdian kepada masyarakat.

4. Media Tiga Dimensi

Media tiga dimensi sering digunakan dalam pengajaran adalah model dan boneka. Model adalah tiruan tiga dimensional dari beberapa objek nyata yang terlalu besar, terlalu jauh, terlalu kecil, terlalu mahal, terlalu jarang, atau terlalu ruwet untuk dibawa kedalam kelas untuk dipelajari siswa dalam wujud aslinya.

E. Bahan Pembuatan

1. Besi Kotak Berongga (*Hollow*)

Bahan besi ini digunakan sebagai rangka dari media pembelajaran. Besi *hollow* adalah besi yang berbentuk pipa kotak. Besi *hollow* biasanya terbuat dari besi galvanis dan galvanum. Pada mulanya bahan baku yang

digunakan untuk pembuatan besi *hollow* ini terbuat dari campuran zinc dan alumunium yang sudah banyak digunakan di negara – negara maju karena kemampuannya yang tahan karat dan juga termasuk reflektor panas yang baik. Besi *hollow* memiliki beberapa keunggulan yang membuat jenis besi ini begitu banyak diminati oleh masyarakat. Beberapa keunggulan besi *hollow* diantaranya adalah tahan api, anti rayap, anti karat, proses pemasangan yang cepat, dan harganya cukup terjangkau.

Dalam pembuatan rangka media pembelajaran besi *hollow* dipilih karena besi ini memiliki profil kotak sehingga bisa menompang media agar media pembelajaran dapat diletakkan diatas bidang yang datar dalam kondisi tegak berdiri. Besi *hollow* memiliki variasi panjang, lebar, dan tebal yang beragam. Dalam pembuatan rangka ukuran besi hollow yang dipakai adalah 25 x 25 mm tebal 2 mm. Ukuran ini dipilih karena mempertimbangkan berat dan mudah dalam pengelasan.



Gambar 1. Besi *hollow* (Anonim : 2014)

2. *Acrylic*

Akrilik (*Acrylic*) merupakan plastik yang menyerupai kaca, namun memiliki sifat-sifat yang membuatnya lebih unggul dari pada kaca

dalam banyak cara salah satunya dari perbedaan sifatnya yaitu dari kelenturan dari akrilik (*acrylic*) itu sendiri. Namun dahulu merek kelas tinggi akrilik (*acrylic*) dinamakan polycast, Lucite dan Plexiglas.

Akrilik (*acrylic*) tidak mudah pecah, bahan ringan dan juga mudah untuk dipotong, dikikir, dibor, dihaluskan, dikilapkan dan dicat. Sebagaimana yang biasa dijadikan/ digunakan dalam berbagai hal misalnya dijadikan bingkai foto, perabotan, patung, produk *display*, hiasan dan lain sebagainya. Karena itulah alasannya *acrylic* dipilih sebagai media penempatan komponen.

Dibutuhkan suhu dari 250 derajat fahrenheit hingga 300 derajat fahrenheit (dari 121 derajat celcius sampai 149 derajat celcius) adalah semua yang diperlukan untuk membengkokkan dan membentuk plastik akrilik (*acrylic*).

F. Alat Pembuatan

1. Gerinda tangan

Gerinda tangan merupakan mesin yang berfungsi menggerinda benda kerja. Menggerinda dapat bertujuan untuk mengasah benda kerja, memotong benda kerja, merapikan hasil las, menyiapkan benda kerja untuk dilas dan lain-lain. Pada pembuatan media pembelajaran ini gerinda tangan digunakan untuk memotong besi *hollow*, membersihkan sisa las dan menghaluskan permukaan rangka. Gerinda tangan ini dapat diganti mata gerindanya sesuai dengan pekerjaan yang diinginkan.

2. Bor Tangan

Bor tangan adalah mesin bor yang pengoperasiannya dengan menggunakan tangan. Mesin bor tangan digunakan untuk melubangi benda kerja. Pada pembuatan media pembelajaran bor tangan digunakan untuk melubangi rangka dan papan akrilik. Dalam bor tangan bagian mata bor dapat diganti ukuran mata bornya sesuai dengan pekerjaan yang diinginkan.

3. Mesin Las Listrik

Mesin las digunakan untuk menyambung logam. Pada pembuatan rangka media mesin las yang digunakan adalah mesin las listrik yang menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panas. Sumber panas pada las listrik ditimbulkan oleh busur api arus listrik antara elektroda las dan benda kerja. Penggunaan las listrik mempertimbangkan kemudahan dalam proses pengelasan.

G. Central Door Lock

Central door lock merupakan suatu sistem pengaman pintu mobil (kunci pintu mobil) yang digerakkan secara elektrik (menggunakan motor listrik) dan diatur secara elektronik oleh *control module*, sehingga dapat dioperasikan secara terpusat (sentral).

Perkembangan dari *central door lock* adalah dipadu dengan *remote control* sebagai pengontrol penguncian pintu dari jauh atau sering disebut dengan *keyless entry*. Juga ditambahkan modul alarm sistem yang umumnya sudah menyatu dengan *remote*. (Buntarto, 2015:31)

Sistem pengaman *central lock* mempunyai fungsi utama untuk mengunci semua pintu mobil secara bersamaan yang dapat dikendalikan oleh pengunci pada pintu sisi pengemudi. Jika *switch* manual yang berada sisi pengemudi ditarik atau ditekan maka pintu dengan sistem ini semua pintu akan terkunci atau terbuka secara bersamaan, selain dapat dioperasikan secara manual tersebut. Sistem ini juga dapat dioperasikan menggunakan *remote control* untuk posisi *lock*, dan *unlock*. Sistem ini mempunyai beberapa komponen utama yaitu *actuator* (motor), *module main board*, *sirene*, *LED*, dan *remote control*.

1. Menurut Riyawan (2015) sistem pengaman yang digunakan pada mobil mempunyai berbagai jenis, berikut ini beberapa jenis yang telah digunakan pada mobil yaitu :

- a. Sistem Pengaman Kunci Pintu Secara Manual

Sebelum digunakannya sistem pengaman penguncian pintu secara *electric* (*Central Door Lock*) pada beberapa jenis mobil, sebelumnya menggunakan sistem penguncian khusus secara manual. Cara kerja dari sistem ini keseluruhan secara mekanik yaitu jika dioperasikan dari bagian dalam mobil, pengemudi atau penumpang tinggal menarik tuas pengunci yang berada pada pintu mobil bagian dalam maka tuas tersebut akan menarik pengunci pintu pada posisi terbuka. Sebaliknya jika pintu tersebut akan dikunci maka pengemudi atau penumpang tinggal mendorong tuas yang ada knopnya pada bagian ujung tersebut, maka tuas akan mendorong pada posisi mengunci

sehingga pintu mobil tersebut tidak dapat dibuka dari dalam maupun dari luar, sebelum tuas tersebut ditarik kembali dari dalam atau dibuka dari luar menggunakan anak kunci.

b. Sistem Pengaman Mobil *Central Door Lock* Dengan *Remote Control*

Sistem pengaman *central door lock* ini mempunyai fungsi utama untuk mengunci semua pintu mobil secara bersamaan yang dapat dikendalikan dari salah satu pengunci pintu mobil yang terletak pada pintu pengemudi. Jika knop yang berada pada pintu pengemudi sebelah kanan ditarik atau ditekan dari dalam maka dengan sistem ini semua pintu akan terkunci atau terbuka secara bersamaan. Selain dapat dioperasikan secara manual tersebut, sistem ini dapat dioperasikan menggunakan *remote control* dari jarak jauh yaitu untuk posisi *lock* dan *unlock*. Sistem pengaman ini mempunyai beberapa komponen utama yaitu *actuator* (motor), *main board*, *module*, *actuator*, *sirene*, *LED*, dan *remote control* yang kesemuannya itu jika dirangkai akan menjadi satu kesatuan untuk mendukung cara kerjanya.

2. Komponen *central door lock*

a. *Central Module*

Central module pada sistem *central door lock* berfungsi untuk mengatur arah aliran arus yang masuk ke dalam motor *central*

door lock untuk dua posisi *lock* dan *unlock* yang sebelumnya *module central door lock* ini diaktifkan oleh *main board*.



Gambar 2. *Central module* (Anonim : 2009)

Kabel utama yang ada pada *central module* bermacam – macam ada yang menggunakan 8 kabel dan 6 kabel akan tetapi mempunyai fungsi yang sama sebagai berikut :

- 1) Satu kabel sebagai sumber arus utama
- 2) Satu kabel sebagai massa
- 3) Dua kabel ke masing – masing motor untuk mengatur arus kerja motor untuk posisi *lock* dan *unlock* yang dirangkai secara paralel untuk semua motor *central door lock*
- 4) Dua kabel dari main board untuk aktifasi *central module* yaitu pada saat sistem ini diaktifkan dengan kendali *remote control* untuk posisi *lock* maupun *unlock* maka *main board* akan memberikan sinyal *output* ke *module* untuk proses aktifasi.

b. Motor *Central Door Lock*

Central Door Lock berfungsi sebagai *actuator* untuk menggerakkan tuas pengunci pada pintu mobil untuk posisi *Lock* gerakan motor turun dan posisi *Unlock* gerakan motor naik. Motor menggunakan sistem *solenoid* yaitu bila arus masuk melalui *electromagnetic* dalam satu arah, maka magnet akan terbangkit dan bergerak maju menyebabkan *plunger* (yang menempel pada magnet) akan ikut bergerak dengan arah yang sama maka hal ini akan mendorong tuas pengunci pintu akan bergerak turun pada posisi *Lock*. Bila arus mengalir dari sisi yang berbeda, maka magnet dan *plunger* akan bergerak ke arah yang berlawanan sehingga pergerakan ini akan mendorong tuas pengunci pintu akan bergerak naik dan pintu pada posisi *unlock*.



Gambar 3. Motor *central door lock* (Anonim : 2009)

Jumlah kabel yang ada pada motor *central door lock*, untuk motor utama dan motor tambahan jumlahnya berbeda, yaitu:

- 1) Pada motor utama jumlah kabelnya ada 5 buah yaitu masing – masing kabel aktivasi *output* sinyal dari *control module*

yang dirangkai secara paralel dengan motor tambahan dan dua kabel sebagai saluran sinyal dari *main board* dan 1 kabel lagi sebagai massa dari (-) baterai.

- 2) Pada motor tambahan jumlah kabelnya hanya ada dua buah yaitu masing masing kabel input sinyal dari *control module* untuk mengatur pergerakan motor posisi turun untuk *lock* dan naik untuk *unlock* yang dirangkai secara paralel dengan motor yang lainnya.

c. *Door switch*

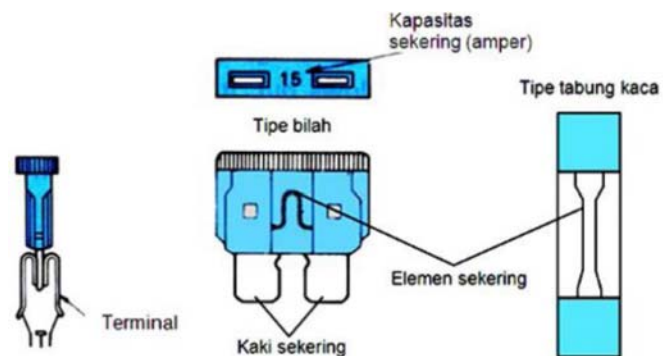
Door switch pada rangkaian ini berfungsi sebagai *trigger negative* untuk memutus dan menyambungkan arus ke dalam *main board* sebagai salah satu komponen yang memberikan sinyal kedalam *main board*, selain itu *door switch* berfungsi untuk mengontrol aktifnya *sirene* dan kedipan lampu hazard secara otomatis pada saat posisi motor sudah dalam kondisi *lock* dan pintu mobil belum tertutup rapat.



Gambar 4. *Door switch* (Anonim : 2014)

g. *Fuse*

Sekering (*fuse*) ditempatkan pada bagian tengah sirkuit kelistrikan. Apabila arus yang berlebihan melalui sirkuit, maka sekering akan bersasap atau terbakar. Elemen yang ada dalam sekering akan mencair sehingga sistem sirkuit terbuka dan mencegah komponen-komponen lain dari kerusakan disebabkan arus yang berlebihan. Sekering dapat dikelompokkan menjadi dua macam yaitu tipe tabung kaca (*cartridge*) dan sekering tipe bilah (*blade*). Tipe yang sering digunakan adalah tipe sekering *blade*. Tipe sekering blade dirancang lebih kompak dengan elemen metal dan rumah pelindung yang tembus pandang. Tipe ini diberi kode warna untuk masing-masing tingkatan arus (5A – 30A). Sekering untuk mobil umumnya 7 jenis. Warna oranye 5A, cokelat 7,5A, merah 10A, biru 15A, kuning 20A, putih 25A dan hijau 30A. Untuk besaran *Ampere* pada sekering dilihat pada kepala rumah sekering.

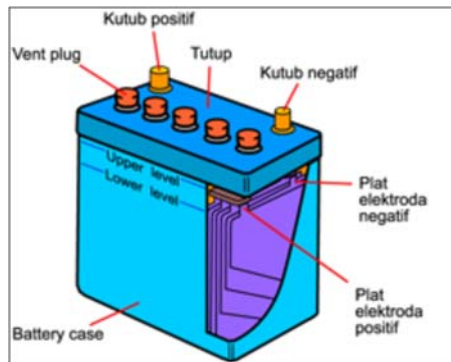


Gambar 5. *Fuse* (Riyawan : 2015)

h. Baterai

Pada kendaraan, baterai berfungsi sebagai sumber arus untuk semua sistem kelistrikan pada kendaraan. Pada saat mesin belum hidup baterai memberikan energi listrik untuk sistem penerangan atau sistem lampu-lampu dan aksesoris. Pada saat start, baterai berfungsi memberikan energi listrik untuk memutar motor starter dan sistem pengapian selama start. Setelah mesin hidup, baterai berfungsi untuk menerima dan menyimpan energi listrik yang diberikan oleh sistem pengisian baterai. Pada kondisi mesin hidup, hampir semua kebutuhan energi listrik pada sistem kelistrikan kendaraan dipenuhi oleh sistem pengisian.

Khusus pada rangkaian *central door lock* baterai berfungsi sebagai sumber arus utama yang digunakan untuk mengaktifkan *control module* untuk mengaktifkan komponen-komponen utama dan pendukung pada rangkaian *central door lock* secara menyeluruh.



Gambar 6. Baterai (Anonim : 2013)

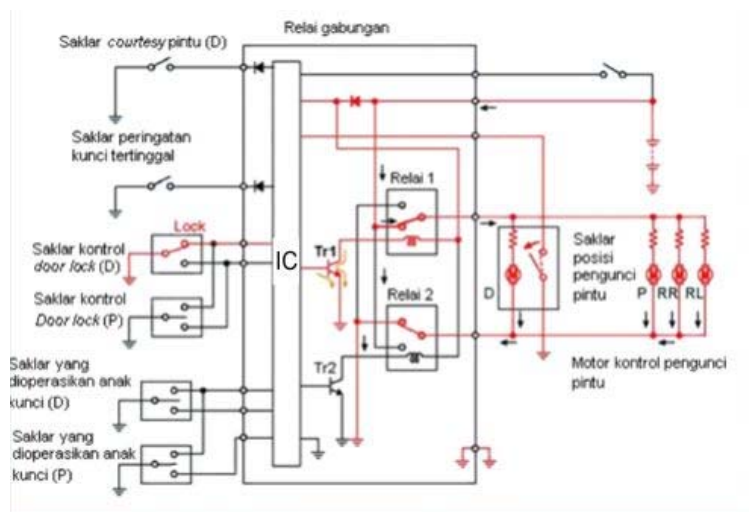
3. Konsep kerja *central door lock*

Konsep kerja secara garis besar dari rangkaian *central door lock* ini terpusat pada bagian *main board* sebagai komponen pengatur sinyal ke masing – masing komponen yang lain. Jika dalam mesin mobil dengan sistem *EFI*, *main board* pada unit ini tugasnya sama dengan *ECU* pada mesin tersebut, yang fungsi utamanya untuk menerima sinyal *input* dari masing masing sensor yang ada pada rangkaian tersebut dan kemudian meneruskan sinyal input tersebut ke komponen yang lain sebagai *output*. Contoh komponen yang berfungsi sebagai sensor pada rangkaian unit *central door lock* ini adalah *door switch* yang akan memberikan sinyal ke dalam *main board*. Selanjutnya *output* dari *main board* ini berupa sinyal arus yang akan diteruskan ke motor utama untuk perintah kerja pada posisi *lock* maupun *unlock*. (Riyawan : 2015)

a. Saat mengunci

Jika sakelar kontrol penguncian pintu dioperasikan di posisi mengunci, maka arus listrik akan dialirkan ke CPU *central module*.

Setelah menerima arus listrik, CPU menyalakan Tr1 kurang lebih 0,2 detik. Kemudian Tr1 menyalakan *relay* pengunci. Dalam keadaan ini *relay* pengunci membentuk rangkaian massa dan arus akan mengalir dari baterai ke massa melalui motor sehingga motor penggerak kontrol penguncian berputar sehingga *actuator* akan bergerak dan pintu akan terkunci. Kemudian *actuator* 1 mengalirkan ke *actuator* yang lain dan semua pintu terkunci.

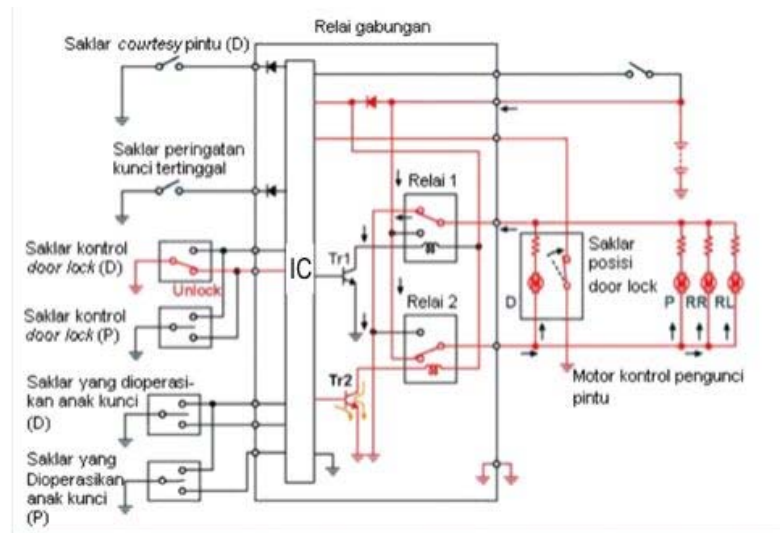


Gambar 7. Wiring diagram cara kerja saat mengunci (Tim Toyota : 1996)

b. Saat membuka

Pada saat saklar kontrol pengunci pintu diposisikan pada *unlock* (tidak mengunci) maka control modul akan menonaktifkan Tr 2 selama 0,2 detik sehingga membuat rangkaian masa untuk *relay* 2 dan kumparan *relay* 2 bekerja. Arus dari baterai kemudian mengalir

ke *relay2*, kemotor pembuka masing-masing pintu dan membuka pintu.



Gambar 8. *Wiring diagram* ara kerja saat tidak mengunci (Tim Toyota : 1996)

BAB III

KONSEP RANCANGAN

A. Analisis Kebutuhan

Meredesain media pembelajaran *central door lock* yang ada di bengkel Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta memiliki tujuan untuk memperbaharui media pembelajaran yang sudah ada di bengkel otomotif. Media yang ada di bengkel otomotif sudah tidak memenuhi syarat sebagai media pembelajaran yang baik. Pada media pembelajaran *central door lock* perlu dilakukan redesain karena banyak memiliki kekurangan, diantaranya lain tidak terdapat *block diagram*, tidak terdapat simbol komponen, tidak terdapat penamaan pada setiap soket dan terdapat komponen yang sudah rusak.

Media pembelajaran *central door lock* difungsikan di atas meja dalam proses pembelajaran atau praktik, oleh karena itu media harus diposisikan di atas meja dengan tegak dan tidak mudah goyang. Selain itu, media harus memiliki mobilitas yang baik agar mudah dipindahkan dari satu meja ke meja yang lain. Media pembelajaran ini dalam proses pembelajaran atau praktik biasanya digunakan untuk 4 praktikan atau mahasiswa. Pada posisi tersebut 3-4 orang mahasiswa tersebut harus bisa melihat media dengan jelas saat diterangkan oleh dosen.

Media pembelajaran *central door lock* agar mudah dipahami oleh mahasiswa, tata letak atau *layout* harus harus dirancang dengan baik. Pemasangan komponen *central door lock* disusun menurut desain *layout* yang dibuat agar mahasiswa tidak kesulitan. Desain *layout* yang dibuat

mempertimbangkan kekurangan pada media pembelajaran yang lama. Pada awal perancangan *layout* media dilakukan dengan pengamatan ukuran dimensi dan berat komponen untuk mempertimbangkan penetapan kedudukan komponen pada *acrylic* dan kerangka besi. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi kesalahan ataupun kegagalan pada saat pengoperasian media. Agar dihasilkan tampilan menarik dan rapi serta memperjelas tanda dan simbol maka warna *background* panel dengan simbol komponen dibuat berbeda-beda.

Bentuk kerangka yang dibutuhkan media pembelajaran akan dibuat dengan bentuk *stand*. Bentuk dan ukuran kerangka media dibuat menyesuaikan *layout* atau tata letak dari komponen yang akan dipasang pada media (menyesuaikan kebutuhan *Acrylic*).

B. Rancangan Redesain

Redesain adalah merancang ulang suatu benda untuk melakukan perubahan pada struktur dan fungsi suatu benda, untuk manfaat yang lebih baik dari desain sebelumnya. Dalam melakukan redesain media pembelajaran *central door lock* perlu mengidentifikasi kekurangan yang ada. Kekurangan pada media tersebut menjadi sangat penting untuk melakukan redesain. Dari identifikasi kekurangan yang ada pada media pembelajaran *central door lock* akan dijadikan pertimbangan dalam meredesain media yang baru. Berikut ini gambar media pembelajaran *central door lock* yang akan diredesain.

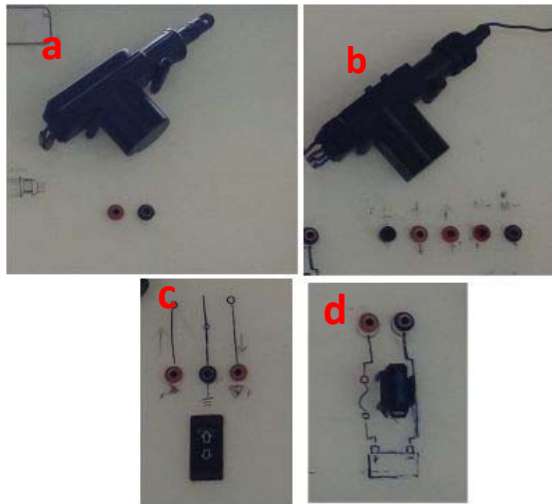


Gambar 9. Media pembelajaran *central door lock*

Dari gambar media pembelajaran di atas, banyak terdapat kekurangan pada media tersebut. Berikut hasil identifikasi dan solusi yang dapat mengatasi kekurangan yang ada pada media pembelajaran *central door lock*.

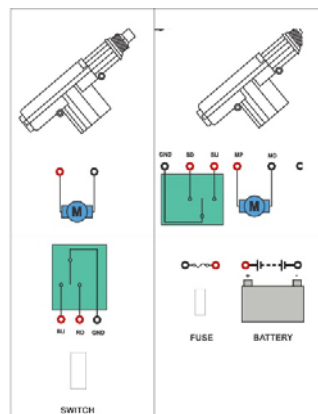
1. Tidak dilengkapi dengan simbol komponen

Simbol komponen dapat membantu mahasiswa lebih paham akan sistem kelistrikan *central door lock*. Dari hasil identifikasi diketahui pada komponen motor *central door lock*, *switch*, *fuse* dan baterai tidak terdapat simbol komponen. Berikut gambar hasil identifikasi untuk simbol komponen.



Gambar 10. a) Motor *door lock*, b) motor *door lock* utama, c) switch *door lock* dan d) fuse

Dari hasil identifikasi simbol komponen *central door lock*, maka desain media yang baru ditambahkan simbol pada setiap komponen *central door lock*. Berikut adalah gambar desain yang baru yang dapat mengatasi kekurangan tersebut.

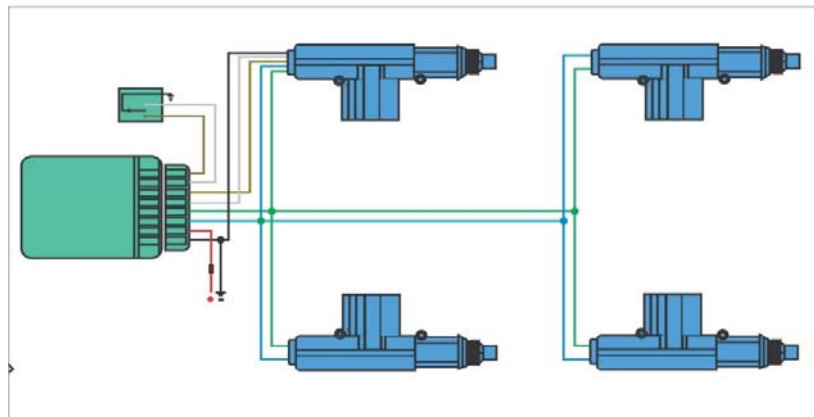


Gambar 11. Penambahan simbol komponen pada motor *door lock*, switch *door lock*, fuse dan baterai

2. Tidak terdapat *block diagram*

Block diagram berfungsi untuk memberikan pemahaman tentang fungsi dan cara kerja suatu sistem kelistrikan. Dengan adanya *block diagram* pada media pembelajaran *central door lock* dapat memudahkan mahasiswa dalam merangkai sistem kelistrikannya. Jika tidak dilengkapi *block* maka mahasiswa akan kesulitan dalam merangkai sistem kelistrikannya. Pada hasil identifikasi pada media tersebut terdapat *block diagram* yang digambar secara manual menggunakan spidol dan gambarnya kurang jelas.

Dari identifikasi maka dalam desain media pembelajaran *central door lock* yang baru diberi *block diagram* yang langsung diprint pada papan media. Letak dari *block diagram* tersebut berada di tengah media.

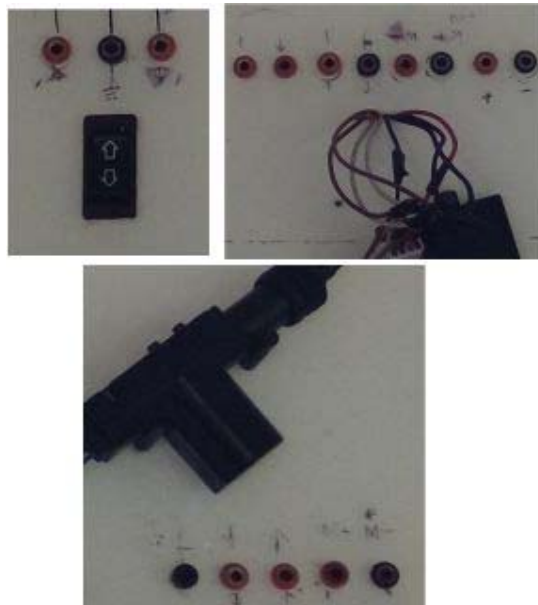


Gambar 12. *Block diagram central door lock* media pembelajaran baru

3. Tidak terdapat penamaan soket komponen

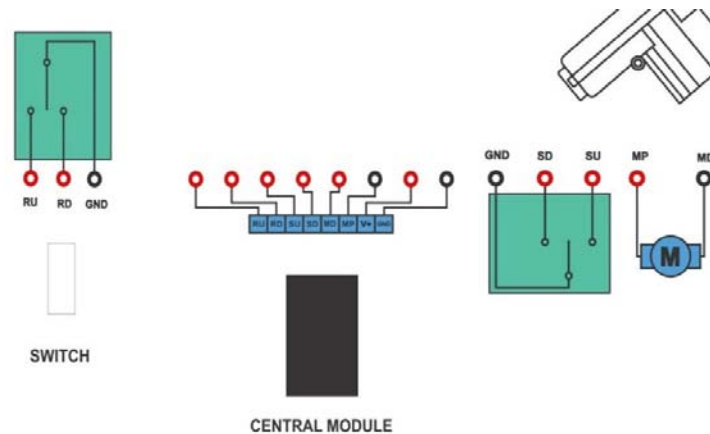
Fungsi dari penamaan pada soket komponen dapat memudahkan mahasiswa dalam merangkai dan mengurangi resiko kesalahan saat

merangkai sistem kelistrikannya. Dari hasil identifikasi pada media pembelajaran *central door lock* diketahui pada komponen *switch door lock*, *central module* dan motor utama *central door lock* tidak terdapat penamaan pada soketnya. Pada komponen *central module* perlu diberi penamaan pada setiap soketnya karena terdapat 8 soket yang dapat membuat kesulitan pada saat merangkai sistem kelistrikannya. Pada media pembelajaran *central door lock*, komponen *central module* mengalami kerusakan karena terjadi korsleting saat merangkai sistem kelistrikannya. Berikut gambar hasil identifikasi penamaan soket komponen.



Gambar 13. *Switch door lock*, *central module* dan *motor door lock*

Dari hasil identifikasi tersebut maka dalam desain baru media *central door lock* diberi penamaan pada soket komponen agar lebih memudahkan mahasiswa merangkai sistem kelistrikannya.



Gambar 14. Desain baru penamaan soket komponen *switch door lock*,
central module dan motor *door lock* utama

4. Terdapat kerusakan pada komponen *central door lock*

Kerusakan komponen dapat menghambat proses belajar mahasiswa dalam memahami sistem kelistrikan *central door lock*. Dari hasil identifikasi dengan cara memeriksa fungsi setiap komponen diketahui pada *central modul* mengalami kerusakan. Kerusakan ini terjadi akibat korsleting saat merangkai sistem kelistrikannya. *Central modul* merupakan komponen yang sangat penting pada sistem *central door lock*. Berikut gambar hasil identifikasi pada komponen *central door lock*.



Gambar 15. *Central module*

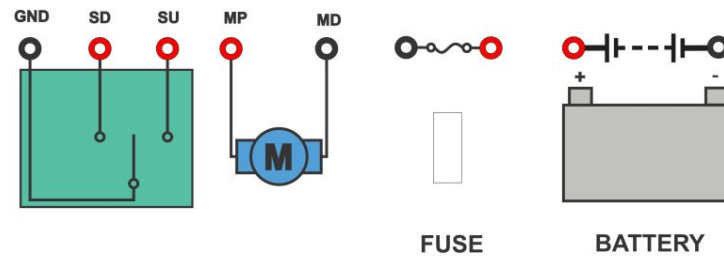
5. Penempatan komponen yang kurang tepat

Penempatan komponen yang kurang tepat mengakibatkan mahasiswa kurang paham akan cara kerja dari sistem kelistrikan *central door lock*. Penempatan yang kurang tepat juga mengurangi nilai estetika dan kerapian pada media tersebut. Dari hasil identifikasi diketahui penempatan komponen *fuse* berada sedikit ketengah dan tidak urut sesuai arah aliran arus listrik.. Berikut gambar hasil identifikasi penempatan komponen.



Gambar 16. *Fuse*

Dari hasil identifikasi tersebut maka dalam desain baru media *central door lock* layout atau tata letak komponen fuse dipindah seperti pada gambar sebagai berikut.



Gambar 17. Penempatan baru komponen *fuse* dan baterai

6. Ukuran media yang kurang besar

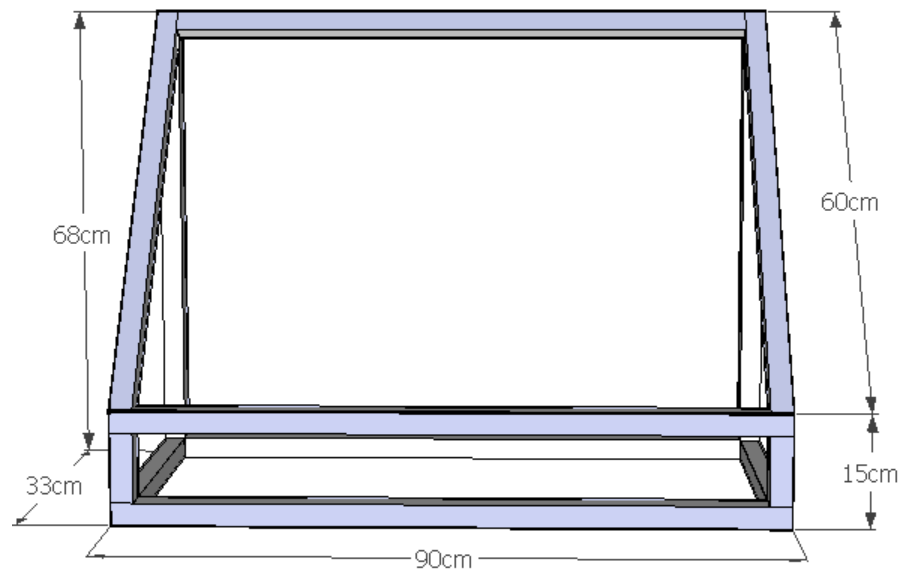
Ukuran media yang kurang besar dapat menghambat proses belajar mahasiswa saat membentuk kelompok belajar. Media pembelajaran *central door lock* bisa digunakan satu kelompok beranggotakan 4 orang mahasiswa. Media tersebut mempunyai ukuran panjang 86 cm dan lebar 68 cm. Ukuran ini terlalu kecil untuk belajar dalam kelompok.

Setelah dilakukan identifikasi terhadap media pembelajaran *central door lock*, maka dapat diketahui kekurangan yang dimiliki media tersebut. Kekurangan yang ada dapat menghambat proses belajar mahasiswa. Bengkel otomotif Fakultas Teknik UNY membutuhkan media pembelajaran yang memudahkan dalam proses belajar. Kekurangan yang ada disebabkan dalam pembuatan media pembelajaran *central door lock* tidak didesain/dirancang

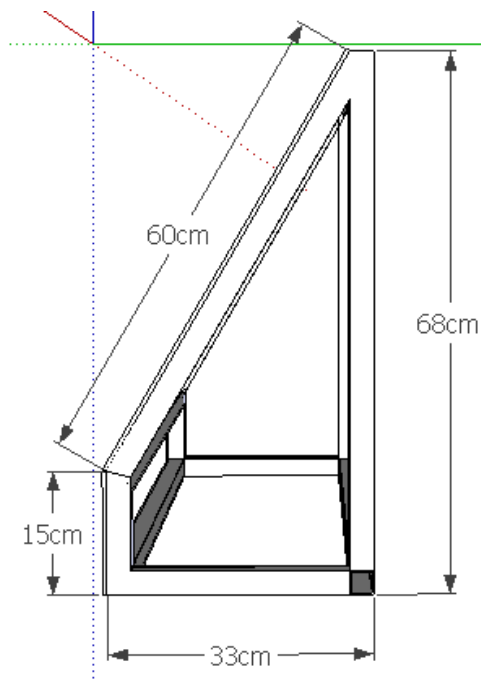
secara maksimal. Sehingga dalam pembuatan media pembelajaran *central door lock* yang baru ini didesain/dirancang dengan sebaik mungkin. Dalam perancangan ini mempertimbangkan kekurangan yang dimiliki pada media pembelajaran yang sebelumnya. Dengan desain dan rancangan yang baru dapat dihasilkan media pembelajaran *central door lock* yang mudah untuk dipahami, mudah dalam merangkai sistemnya dan mudah dalam memeriksa komponennya. dapat mempermudah dalam pembuatannya. Media yang baru ini juga dapat mengatasi kekurangan pada media yang sebelumnya, sehingga media yang baru dapat berfungsi dengan baik dan dapat mempermudah mahasiswa dalam proses belajar. Rancangan media pembelajaran terdiri dari:

1. Perencanaan rangka

Pada perencanaan rangka ini adalah mempersiapkan rancangan atau desain rangka dengan mempertimbangkan kekurangan rangka pada media pembelajaran *central door lock* yang sebelumnya. Bahan dari pembuatan rangka media adalah besi *hollow* ukuran 25 x 25 x 2 mm. Desain rangka dibuat sesuai kenyamanan serta bisa digunakan sebagai tempat sekaligus penopang komponen *central door lock*. Ukuran rangka mempertimbangkan ukuran komponen dan bentuk komponen agar tidak terlalu sesak maupun longgar. Ukuran rangka media ini lebih besar dari media yang sebelumnya. Rangka ini juga diberi tambahan besi pada bagian belakang untuk memperkuat media saat digunakan. Gambar desain rangka media adalah sebagai berikut.



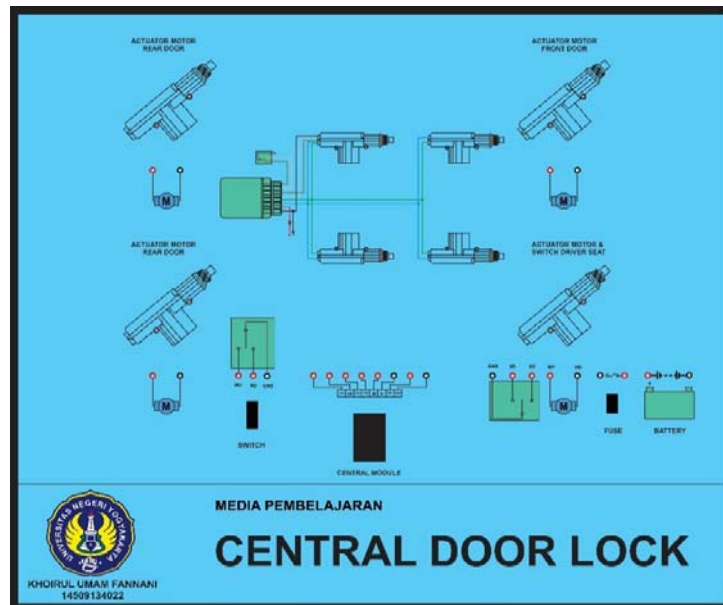
Gambar 18. Desain rangka media pembelajaran tampak depan



Gambar 19. Desain rangka media pembelajaran tampak samping

2. Perencanaan papan media

Perencanaan papan media dibuat dengan mempertimbangkan media pembelajaran *central door lock* yang lama. Dari kekurangan yang ada pada media pembelajaran *central door lock* yang lama, maka desain yang baru diharapkan dapat mengatasi kekurangan tersebut. Desain baru pada papan media adalah sebagai berikut.



Gambar 20 . Layout media pembelajaran *central door lock*

Bahan dari papan media menggunakan *acrylic* yang ukurannya disesuaikan dengan ukuran rangka yang telah dirancang. Papan media berfungsi sebagai tempat peletakan komponen-komponen *central door lock*. Komponen *central door lock* yang akan ditempelkan pada papan media terdiri dari: motor *door lock*, *central module*, *fuse*, *switch*, dan *steker bust/soket*. Komponen-komponen *central door lock* tidak terlalu

berat, sehingga papan media tidak membutuhkan penguat untuk menyangga komponen. Untuk meletakkan komponen ke papan media menggunakan baut yang sebelumnya papan media dilubangi menggunakan alat bor. Pemasangan papan *acrylic* pada rangka besi yaitu dengan menggunakan baut, yang sebelumnya rangka tersebut dibor terlebih dahulu.

C. Rancangan Proses Pembuatan

Media pembelajaran ini agar dapat dibuat dengan baik perlu rancangan dalam proses pembuatannya. Media pembelajaran ini terdiri dari kerangka yang berfungsi sebagai tempat pemasangan media dan papan media yang berfungsi sebagai tempat meletakkan atau menempelkan komponen-komponen *central door lock*. Proses pembuatan media pembelajaran ini melalui beberapa tahapan. Berikut ini adalah proses rancangan pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *central door lock*.

1. Rancangan rangka dan papan media

Sebelum proses pembuatan media pembelajaran *central door lock* terlebih dahulu menentukan desain rangka dan desain *layout* papan media pembelajaran. Untuk rangka ini dibuat seukuran dengan media pembelajaran sistem kelistrikan yang lain. Desain ini dibuat agar dalam proses pembuatan rangka tidak mengalami kesalahan. Karena media ini meredesain media yang sebelumnya, desain *layout* dibuat dengan mempertimbangkan kekurangan yang teridentifikasi pada media pembelajaran *central door lock* yang sebelumnya. Sehingga dalam

pembuatan media pembelajaran yang baru ini dapat mengatasi kekurangan pada media pembelajaran yang sebelumnya.

2. Proses pembuatan rangka

Bahan yang digunakan untuk membuat rangka media pembelajaran *central door lock* adalah besi hollow ukuran 25 mm x 25 mm x 2mm dengan pertimbangan kuat dan rapi. Proses pembuatan rangka dimulai dengan memotong besi sesuai ukuran yang ditentukan. Besi yang dipotong disambung menjadi rangka menggunakan las listrik sesuai dengan desain yang telah dibuat. Proses selanjutnya adalah *finishing* meliputi merapikan sambungan las, mengamplas dan mengecat rangka dengan cat berwarna hitam.

3. Proses perancangan bidang media pembelajaran

Bidang media pembelajaran dibuat dari *acrylic* bening dengan tebal 3 mm. Kemudian *acrylic* dipotong dengan ukuran 90 cm x 76 cm menggunakan gerinda tangan. Desain *laoyout* dilakukan *printing* di percetakan *acrylic* yang tersedia. Seluruh desain dilakukan *printing* mempertimbangkan umur keawetan dari media pembelajaran.

4. Proses perakitan

Perakitan dilakukan setelah pembuatan rangka dan dudukan komponen selesai dikerjakan hal yang pertama kali dilakukan adalah melubangi papan media pembelajaran sesuai dengan posisi komponen menggunakan alat bor tangan. Setelah itu papan media pembelajaran ditempelkan pada

kerangka dengan mur dan baut dengan beserta pemasangan komponen pada media pembelajaran.

5. Pengerjaan akhir

Pengerjaan akhir dilakukan setelah proses perakitan telah selesai. Dilakukan pengerjaan akhir meliputi pembersihan media pembelajaran dari sisa proses pengerjaan serta pengecekan ulang pemasangan komponen yang telah terangkai.

D. Rencana Pengujian

Setelah menentukan konsep rancangan yang akan digunakan pada pembuatan media pembelajaran, langkah selanjutnya adalah membuat rancangan pengujian untuk mengetahui keberhasilan kinerja serta mencapai tujuan dari pembuatan proyek akhir media pembelajaran sistem kelistrikan *central door lock*. Berikut rancangan pengujian yang akan dilakukan :

a. Uji komponen

- 1) Pengujian tanpa *switch* atau dengan langsung menghubungkan motor *central door lock* ke positif (+) dan negative (-) baterai maksimal selama 5 detik
- 2) Pengujian motor utama *central door lock* dengan menghubungkan ke positif (+) dan negative (-) baterai maksimal selama 5 detik
- 3) Pengujian *switch door lock* menggunakan multimeter baik saat naik/mengunci dan turun/tidak mengunci
- 4) Pengujian kontinuitas pada *fuse* menggunakan multimeter

Dari rencana pengujian komponen diatas, maka data pengujian dapat dimasukkan pada tabel 1. Uji komponen.

Tabel 1. Uji komponen

No	Nama Komponen	Alat Ukur	Hasil	Kesimpulan (baik/tidak)
1	Motor <i>door lock</i> 1	Multimeter		
		Baterai		
2	Motor <i>door lock</i> 2	Multimeter		
		Baterai		
3	Motor <i>door lock</i> 3	Multimeter		
		Baterai		
4	Motor <i>door lock</i> 4	Multimeter		
		Baterai		
5	<i>Switch door lock</i>	Multimeter		
6	<i>Fuse</i>	Multimeter		

b. Uji sistem rangkaian

Uji sistem rangkaian adalah untuk mengetahui apakah rangkaian sistem kelistrikan *central door lock* dapat bekerja atau tidak pada posisi *switch up* atau *down*. Langkah pengujian sistem rangkaian adalah sebagai berikut .

- 1) Menyiapkan media pembelajaran *central door lock* yang akan diuji beserta kelengkapannya seperti baterai dan kabel/*banana connector*
- 2) Merangkai rangkaian sistem kelistrikan *central door lock* sesuai *wiring diagram*
- 3) Menekan saklar pengunci ke posisi *lock/unlock* untuk mengetahui apakah keempat motor *central door lock* dapat mengunci dan membuka jika dikontrol dengan saklar

4) Merapikan media pembelajaran *central door lock*

c. Pengujian media

Setelah dilakukan pengujian fungsi dan sistem rangkaian, langkah selanjutnya adalah pengujian media. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kinerja media pembelajaran *central door lock* setelah dilakukan redesain pada proses belajar mengajar. Pengujian ini dirancang sesuai aspek manfaat media pembelajaran terhadap peserta didik sehingga dicapai kesesuaian penggunaan media pembelajaran ini untuk mendukung penyampaian materi pembelajaran dalam proses belajar mengajar. Pengujian kinerja pada media yaitu dengan menggunakan instrument angket. Adapun kisi-kisi instrument angket yang akan digunakan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi instrument angket

No.	Indikator	Butir Pernyataan
1	Menarik dan kerapian	1,2,3
2	Kemudahan	4,5,6
3	Memotivasi dan ketertarikan	7,8,9,10,11
4	Aspek K3	12, 13,14,15,16

Diharapkan melalui pengujian kinerja media pembelajaran ini, nantinya dapat dipergunakan sebagai salah satu pengembangan media selanjutnya. Berikut adalah rancangan angket yang akan digunakan sebagai panduan dalam pengujian ini.

Tabel 3. Rencana angket pengujian kinerja media pembelajaran *central door lock*

No	Pernyataan	Sangat setuju	Setuju	Kurang setuju	Tidak setuju
1	Tampilan media pembelajaran sistem kelistrikan <i>central door lock</i> sangat menarik				
2	Tampilan dari simbol media pembelajaran sistem kelistrikan <i>central door lock</i> terlihat jelas dan rapi				
3	Tampilan dari nama-nama komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>central door lock</i> terlihat jelas dan rapi.				
4	Mahasiswa lebih mudah belajar memeriksa komponen <i>central door lock</i>				
5	Mahasiswa lebih mudah dalam merangkai sistem kelistrikan <i>central door lock</i>				
6	<i>Wiring diagram</i> yang ada pada media pembelajaran <i>central door lock</i> memudahkan merangkai sistem kelistrikannya				
7	Perpaduan warna gambar pada papan panel cukup serasi				
8	Komponen yang digunakan pada media sistem kelistrikan <i>central door lock</i> adalah komponen asli <i>central door lock</i>				
9	Media pembelajaran ini lebih meningkatkan motivasi belajar mahasiswa saat praktikum				

No	Pernyataan	Sangat setuju	Setuju	Kurang setuju	Tidak setuju
10	Media pembelajaran ini mampu meningkatkan kualitas belajar saat praktikum				
11	Penempatan komponen <i>central door lock</i> teratur dan rapi				
12	Mahasiswa tidak mengalami kesulitan dalam mengoperasikan media pembelajaran.				
13	Media pembelajaran ini mudah dalam penyimpanannya				
14	Bentuk media pembelajaran ini tidak membahayakan mahasiswa				
15	Komponen media pembelajaran ini tidak membahayakan mahasiswa				
16	Media pembelajaran ini mudah dalam melakukan perawatan.				

Dalam angket tersebut digunakan skala bertingkat dimana pada setiap pernyataan, responden memberikan skor untuk aspek yang ditanyakan dari media pembelajaran. Kategori pilihan untuk angket uji kinerja media adalah:

- a. Skala 1, jika penilaian terhadap media pembelajaran sangat tidak setuju tidak sesuai dengan kriteria penilaian
- b. Skala 2, jika penilaian terhadap media pembelajaran kurang setuju sesuai dengan kriteria penilaian
- c. Skala 3, jika penilaian terhadap media pembelajaran setuju dengan kriteria penilaian

- d. Skala 4, jika penilaian terhadap media pembelajaran sangat setuju sesuai dengan kriteria penilaian (Arikunto, 2007).

Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{n} \dots\dots\dots (Arikunto, 2007)$$

Keterangan :

P = rata-rata skoring

$\sum x$ = jumlah jawaban tiap responden dari tiap item yang dinilai

n = jumlah responden

Tingkat kriteria kelayakan yang digunakan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran ini disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Kriteria kelayakan

No	Skor	Kriteria kelayakan
1	3,26 – 4,00	Sangat layak, tidak perlu revisi
2	2,51 – 3,25	Layak, tidak perlu revisi
3	1,76 – 2,50	Kurang layak, perlu revisi
4	1,00 – 1,75	Tidak layak, revisi total

Sumber: Arikunto, 2007

E. Alat dan Bahan

Proses pembuatan media pembelajaran sistem kelistrikan *central door lock*, terlebih dahulu mempersiapkan alat-alat dan bahan yang akan digunakan pada proses pengerjaannya. Berikut ini merupakan data kebutuhan alat dan bahan yang akan digunakan selama proses pengerjaan proyek akhir :

1. Rancangan kebutuhan alat

Beberapa peralatan yang akan digunakan pada proses pengerjaan proyek akhir ini ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Kebutuhan alat

No.	Nama Alat	Jumlah
1	Bor tangan	1 buah
2	Gerinda tangan	1 buah
3	Gerinda Duduk	1 buah
4	Kikir	1 buah
5	Obeng set	1 set
6	Tang potong	1 buah
7	Kunci ring	1 set
8	Las listrik	1 buah
9	Solder	1 buah
10	<i>Roll</i> kabel	1 buah
11	Multimeter	1 buah
12	Tes lemp	1 buah
13	Scrap dempul	1 buah
14	Mistar	1 buah
15	Mistar siku	1 buah
16	Palu	1 buah

2. Rancangan kebutuhan bahan

Pada proyek akhir ini mempunyai tujuan untuk meredesain media pembelajaran yang sebelumnya, maka kebutuhan bahan mempertimbangkan media yang sebelumnya. Pada media pembelajaran *central door lock* yang sebelumnya terdapat komponen yang masih berfungsi dengan baik maka digunakan lagi, sedangkan komponen yang

sudah rusak diganti dengan yang baru. Bahan yang diperlukan dapat ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Kebutuhan bahan

No.	Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Besi <i>hollow</i>	25 x 25 x 2 mm	8 meter
2	<i>Acrylic</i>	3 milimeter	1 lembar
3	<i>Central module</i>	<i>Universal</i>	1 buah
4	Kabel accu	<i>Universal</i>	2 meter
5	<i>Fuse</i>	<i>Blade</i>	1 buah
6	Bok fuse	<i>Universal</i>	1 buah
7	Steker bust	<i>Universal</i>	30 buah
8	Kabel	Diameter 1,5 mm	5 meter
9	Solasi bakar	<i>Universal</i>	5 meter
10	Amplas	<i>Universal</i>	2 lembar
11	Skun	<i>Universal</i>	10 buah
12	Sekrup /baut	Universal	30 buah
13	Palu	<i>Universal</i>	1 buah

F. Perencanaan Waktu Pembuatan

Dalam pelaksanaan pembuatan proyek akhir agar lebih terarah dan terprogram lalu dapat selesai tepat waktu sesuai dengan yang telah di rencanakan, oleh karna itu membutuhkan sebuah progran atau rencana kegiatan kerja. Adapun tabel rencana adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Perencanaan waktu pengerjaan proyek akhir

No	Kegiatan	Waktu Bulan, Tahun Minggu Ke...															
		Januari 2017				Februari 2017				Maret 2017				April 2017			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul dan Proposal																
2	Perancangan Media Pembelajaran																
3	Persiapan Alat dan Bahan yang diperlukan																
4	Pengerjaan Proyek Akhir																
5	Evaluasi Hasil Proyek Akhir																
6	Penyusunan Konsep Laporan																

G. Rencana Pembiayaan

Perhitungan biaya dibuat sebelum mulai melakukan pengerjaan proyek akhir. Hal ini bertujuan agar biaya yang dibutuhkan dapat dipersiapkan terlebih dahulu dan dapat disesuaikan dengan data yang ada. Bahan yang dibeli mempertimbangkan media pembelajaran *central door lock* yang sebelumnya dan memanfaatkan kompoenen yang masih bisa digunakan. Berikut rincian biaya yang dibutuhkan untuk proses pengerjaan proyek akhir pada tabel 8.

Tabel 8. Rencana pembiayaan

NO	Nama Bahan	Satuan	Harga
1	<i>Central modul</i>	1 unit	Rp 100.000,00
2	Kabel	5 meter	Rp 20.000,00
3	Steker bust	20 pasang	Rp 30.000,00
4	Besi hollow	8 meter	Rp 200.000,00
5	Akrilik dan print	1 lembar	Rp 400.000,00
6	Sekrup/baut	30 buah	Rp 15.000,00
7	<i>Fuse</i>	1 buah	Rp 1.500,00
8	Bok <i>fuse</i>	1 buah	Rp 10.000,00
9	Kabel <i>accu</i>	2 meter	Rp 30.000,00
10	Amplas	5 lembar	Rp 10.000,00
11	Elektroda	14 buah	Rp 14.000,00
12	Solasi bakar	5 meter	Rp 10.000,00
13	Mata gerinda potong	2 buah	Rp 10.000,00
14	Skun	5 buah	Rp 5.000,00
15	Jumper accu	2 buah	Rp 10.000,00
16	Lain-lain		Rp 150.000,00
Jumlah			Rp 1.015.500,00

BAB IV

PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pengerjaan Media Pembelajaran

Ada beberapa aspek yang dikerjakan dalam proses redesain media pembelajaran *central door lock*, yaitu dimulai dari identifikasi media pembelajaran yang lama, perancangan media pembelajaran yang baru, persiapan komponen-komponen, pembuatan kerangka, pembuatan papan media, pemasangan komponen dan pengujian media. Hasil yang telah jadi merupakan tolak ukur keberhasilan dalam proses redesain media tersebut. Pada proses pengerjaan media pembelajaran *central door lock* dilakukan secara bertahap. Berikut tahapan-tahapan dalam proses redesain dan pembuatan media pembelajaran *central door lock*.

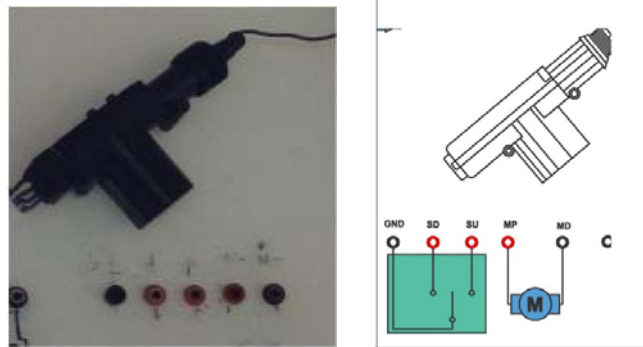
1. Proses Mengidentifikasi Media Pembelajaran

Dalam melakukan redesain perlu dilakukan identifikasi kekurangan pada media pembelajaran *central door lock* yang lama. Identifikasi tersebut bertujuan agar dalam membuat media pembelajaran *central door lock* yang baru agar menjadi lebih baik. Kekurangan yang ada pada media pembelajaran sebelumnya akan menjadi pertimbangan dalam pembuatan media yang baru. Sehingga dengan mempertimbangkan kekurangan yang ada maka media pembelajaran *central door lock* yang baru dapat berfungsi lebih baik dan lebih mudah dipahami mahasiswa saat praktik. Berikut hasil identifikasi media pembelajaran *central door lock*.

- a. Identifikasi simbol komponen

Pada media pembelajaran *central door lock* yang lama tidak dilengkapi simbol pada setiap komponennya. Fungsi dari simbol komponen tersebut adalah sebagai pengenalan komponen dan dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami sistem kelistrikannya. Dari hasil identifikasi diketahui pada komponen *central door lock* yang tidak memiliki simbol yaitu 4 motor *door lock*, *switch door lock*, *fuse* dan baterai. Berikut hasil identifikasi pada simbol komponen *central door lock* dan solusi pada media yang baru.

1) Motor *door lock* utama



Gambar 21. Motor *door lock* utama

Pada media pembelajaran yang lama, komponen motor *door lock* utama tidak diberi simbol komponen. Simbol komponen hanya digambar secara manual menggunakan spidol dan tidak terlihat jelas. Pada media pembelajaran yang baru, komponen motor *door lock* utama diberi simbol komponen yang langsung *diprint* pada acrylic.

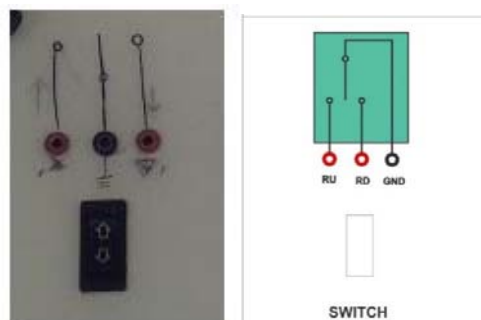
2) Motor *door lock*



Gambar 22. Motor *door lock*

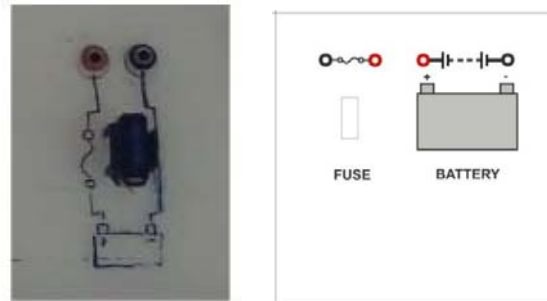
Pada media pembelajaran yang lama, komponen motor *door lock* tidak diberi simbol komponen. Pada media pembelajaran yang baru, komponen motor *door lock* utama diberi simbol komponen yang langsung diprint pada *acrylic*.

3) *Switch door lock*



Gambar 23. *Switch door lock*

Pada media pembelajaran yang lama, komponen *switch door lock* tidak diberi simbol komponen. Simbol komponen hanya digambar secara manual menggunakan spidol dan tidak terlihat jelas. Pada media pembelajaran yang baru, komponen motor *door lock* utama diberi simbol komponen yang langsung diprint pada *acrylic*.

4) *Fuse* dan bateraiGambar 24. *Fuse* dan baterai

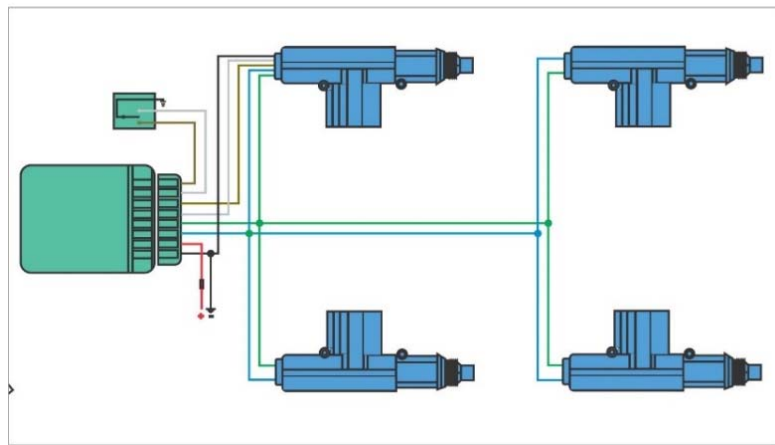
Pada media pembelajaran yang lama, komponen fuse tidak diberi simbol komponen. Simbol komponen hanya digambar secara manual menggunakan spidol dan tidak terlihat jelas. Pada media pembelajaran yang baru, komponen *fuse* utama diberi simbol komponen yang langsung diprint pada *acrylic*.

b. Identifikasi *block diagram*

Pada media pembelajaran *central door lock* yang lama tidak terdapat *block diagram*, sehingga pada media tersebut digambar *block diagram* secara manual menggunakan spidol. *block diagram* tersebut gambarnya kurang jelas. Gambar *block diagram* yang kurang jelas tidak dapat membantu mahasiswa saat merangkai rangkaian kelistrikan *central door lock*. *Block diagram* berfungsi untuk memberikan pemahaman tentang fungsi dan cara kerja suatu sistem kelistrikan.

Setelah dilakukan identifikasi terhadap *block diagram*, kemudian pada media pembelajaran yang baru diberi *block diagram*.

Block diagram ini langsung *diprint* pada papan media dan *block diagram* ini dibuat dengan tambahan warna untuk kabel sesuai dengan warna kabel yang aslinya. Pemberian warna ini dimaksudkan agar *block diagram* ini lebih mudah dipahami dan menarik minat mahasiswa saat melakukan Pratik. Berikut adalah gambar *block diagram* pada media yang baru.



Gambar 25. *Block diagram* pada media pembelajaran baru

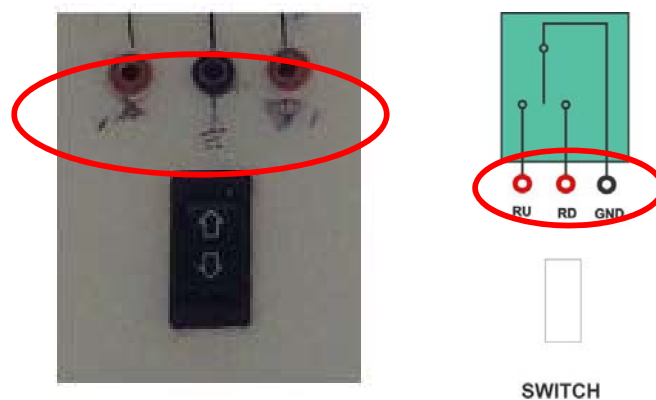
c. Identifikasi penamaan soket komponen

Fungsi dari penamaan pada soket komponen dapat memudahkan mahasiswa dalam merangkai dan mengurangi resiko kesalahan saat merangkai sistem kelistrikannya. Penamaan soket juga berfungsi untuk mengetahui kerja dari setiap soketnya. Pada media pembelajaran *central door lock* yang lama diketahui pada komponen *switch door lock*, *central module* dan motor utama *door lock* tidak

terdapat penamaan pada soketnya. Berikut hasil identifikasi penamaan soket pada media pembelajaran *central door lock*.

1) *Switch door lock*

Pada *switch door lock* terdapat 3 kabel/soket untuk menghubungkan ke komponen *central door lock* yang lain. Setelah dilakukan identifikasi, pada switch door lock soketnya tidak terdapat penamaan dan hanya diberi simbol anak panah arah atas dan bawah. Nama soket tersebut digambar secara manual menggunakan spidol dan sudah tidak terlihat jelas. Simbol anak panah tersebut memberikan penjelasan yaitu atas/up untuk lock dan bawah/down untuk unlock. Berikut gambar hasil identifikasinya dan solusi pada media yang baru.



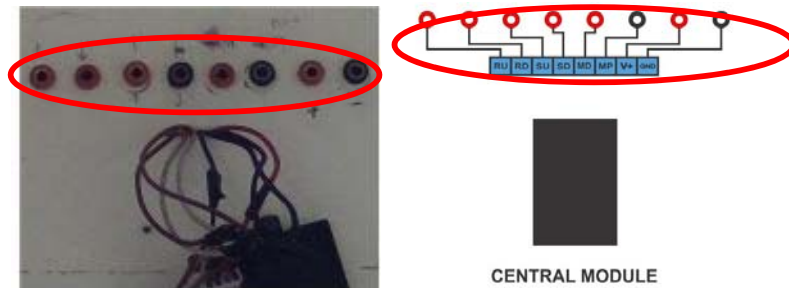
Gambar 26. *Switch door lock*

Setelah dilakukan identifikasi, maka pada media pembelajaran yang baru diberi nama soket untuk *switch door lock*. Pada setiap soketnya diberi nama RU untuk *up/lock*, RD untuk *down/unlock* dan GND untuk *ground/massa*. Nama soket

ini disesuaikan dengan soket *central module* yang terhubung ke *switch door lock*.

2) *Central module*

Pada *central module* terdapat 8 soket/kabel untuk menghubungkan ke komponen *central door lock* yang lain. Pada media pembelajaran yang lama soket *central module* tidak diberi nama. Soket tersebut diberi simbol panah atas, bawah, plus dan minus dan digambar secara manual menggunakan spidol. Penamaan soket ini kurang bisa dipahami oleh mahasiswa. Saat mahasiswa merangkai sistem kelistrikan *central door lock* sering terjadi kesalahan saat merangkai rangkaianannya sehingga terjadi korsleting dan terjadi kerusakan pada *central module*. Berikut adalah gambar hasil identifikasinya.



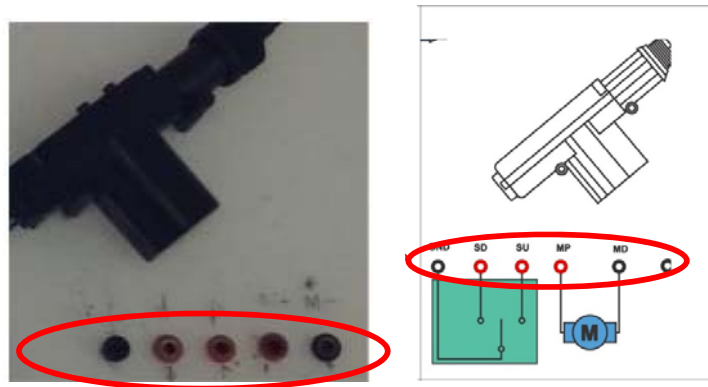
Gambar 27. *Central lock module*

Pada *central module* tersebut dalam keadaan terbuka dan di dalam komponen tersebut terlihat nama pada setiap soketnya. Nama pada setiap soketnya tersebut terdiri dari RU, RD, SU, SD, MD, MP, V+ dan GND. Nama komponen tersebut sebagai acuan untuk pemberian nama pada media *central door lock*. Nama soket

ini juga jadi pertimbangan untuk komponen *central door lock* yang terhubung ke *central module*.

3) Motor utama *door lock*

Pada motor utama *central lock* terdapat 5 kabel/soket yang menghubungkan ke komponen *central door lock* yang lain. Motor ini 4 kabelnya terhubung ke *central module* dan 1 kabel terhubung ke massa. Berikut adalah gambar hasil identifikasinya.

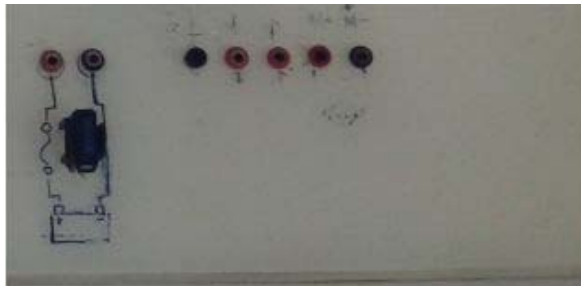


Gambar 28. Motor utama *central lock*

Dari hasil identifikasi tersebut komponen motor utama *central door lock* perlu diberi nama pada setiap soketnya. Penamaan soket disesuaikan dengan central module yang terhubung ke motor utama *central door lock*. Penamaan pada soket motor dilakukan setelah dilakukan identifikasi terhadap kabel/soketnya. Kabel/soket tersebut dicari kabel yang terhubung ke *central module* dan massa. Nama pada soket motor central lock ini terdiri dari GND, SD, SU, MP dan MD. Berikut adalah gambar motor utama *central door lock* pada media yang baru.

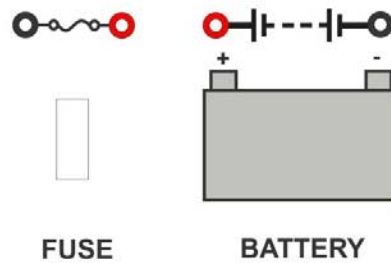
d. Identifikasi penempatan komponen

Pada media pembelajaran *central door lock* yang lama penempatan fuse dinilai kurang tepat. Penempatan yang kurang tepat juga mengurangi nilai estetika dan kerapian pada media tersebut. Penempatan *fuse* pada media tersebut berada sedikit ketengah dan tidak urut sesuai arah aliran arus listrik. Pada media tersebut komponen fuse dan simbol baterai dijadikan satu, sehingga sedikit membingungkan. Berikut gambar hasil identifikasi pada media pembelajaran *central door lock* yang lama.



Gambar 29. *Fuse* dan baterai

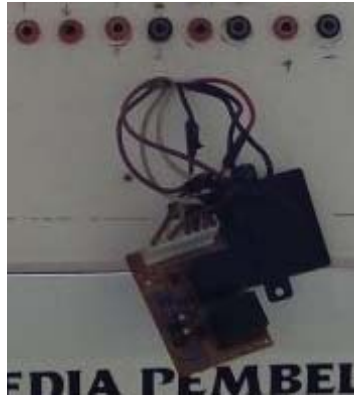
Setelah dilakukan identifikasi, maka komponen fuse tersebut perlu dipindah tata letaknya. Komponen fuse dan simbol baterai tidak dijadikan satu. Penempatan simbol baterai diletakkan di bagian kanan bawah dan *fuse* diletakkan sebelah kiri simbol baterai. Penempatan ini mempertimbangkan arah aliran arus listrik sehingga rangkaian kelistrikan *central door lock* lebih mudah dipahami. Berikut adalah gambar *fuse* pada media pembelajaran *central door lock* yang baru.



Gambar 30. *Fuse* dan baterai

e. Identifikasi kerusakan komponen

Proses identifikasi pada komponen *central door lock* dilakukan dengan cara menguji setiap komponen menggunakan multimeter dan menguji keseluruhan rangkaian sistem kelistrikannya. Pada komponen motor *door lock* diuji dengan cara menghubungkannya ke baterai, motor tersebut masih dapat bekerja dan dalam keadaan baik. Pada komponen *fuse* diuji menggunakan multimeter dan masih terdapat kontinuitas. Pada komponen *switch door lock* diuji menggunakan multimeter dan masih terdapat kontinuitas. Pada saat sistem kelistrikan *central door lock* dirangkai, sistemnya tidak bekerja. Jadi dapat diketahui pada komponen *central lock module* mengalami kerusakan dan perlu adanya penggantian komponen yang baru. Berikut adalah gambar hasil identifikasi terhadap komponen pada media pembelajaran *central door lock* yang lama.



Gambar 31. *Central lock module*

f. Identifikasi ukuran media pembelajaran

Ukuran yang dimiliki media pembelajaran central door lock yang lama yaitu 86 cm x 68 cm. Media pembelajaran ini biasanya digunakan untuk 4 orang mahasiswa. Ukuran ini dianggap kurang besar untuk media pembelajaran yang digunakan 4 orang. Pada media pembelajaran yang baru ukurannya dirubah menjadi 90 cm x 76 cm. Ukuran ini disamakan dengan media pembelajaran yang ada di bengkel otomotif FT UNY, sehingga dalam penempatan media tersebut bias tertata dengan rapi.

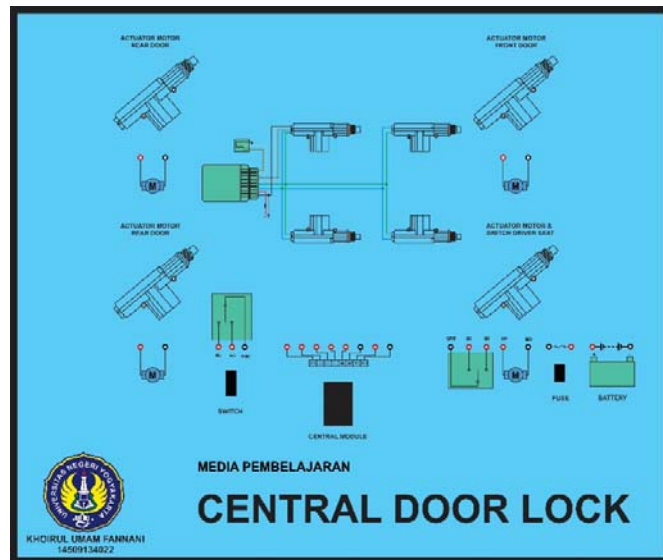
2. Proses Persiapan Pembuatan Media Pembelajaran

Proses persiapan pembuatan media pembelajaran *central door lock* ini adalah mendesain atau merancang dalam bentuk gambar. Desain yang dibuat mempertimbangkan kekurangan pada media pembelajaran yang sebelumnya, sehingga desain baru dapat mengatasi kekurangan yang ada. Dalam mendesain media pembelajaran central door lock ini dilakukan

konsultasi kepada dosen pembimbing agar media pembelajaran yang dihasilkan dapat lebih baik. Perencanaan media pembelajaran adalah sebagai berikut.

a. Desain papan media pembelajaran

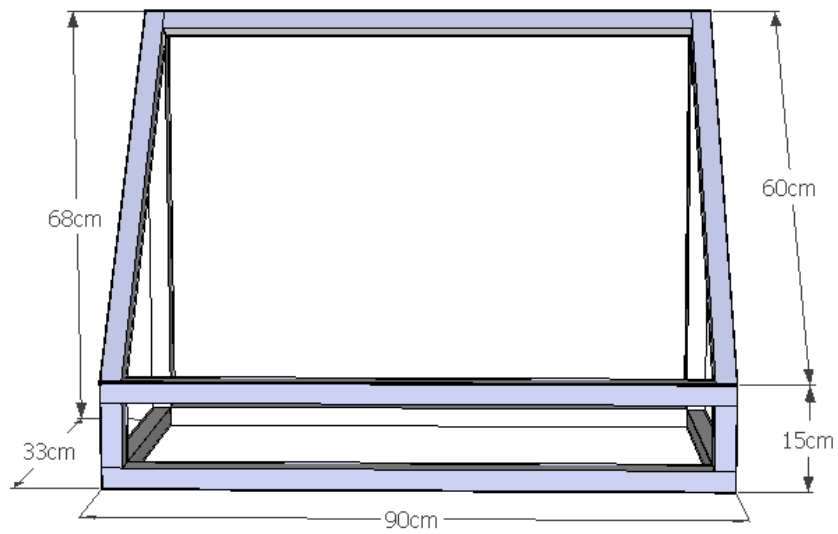
Karena pada desain *layout* ini harus membuat desain ulang terhadap media yang sebelumnya sehingga dihasilkan suatu tampilan media pembelajaran yang baru dan lebih mudah dipahami. Yang terpenting dalam pembuatan desain ini adalah mampu mengatasi kekurangan dan keterbatasan pada media pembelajaran sebelumnya sehingga tujuan dari redesain ini benar-benar tercapai. Dalam pembuatan desain *layout* ini meliputi pemberian warna, pemberian simbol komponen, pemberian rangkaian komponen, peletakan pemasangan komponen, dan lain sebagainya. Pembuatan desain *layout* ini juga bertujuan agar dalam pembuatan media pembelajaran tidak terjadi kesalahan. Desain layout media pembelajaran *central door lock* adalah sebagai berikut.



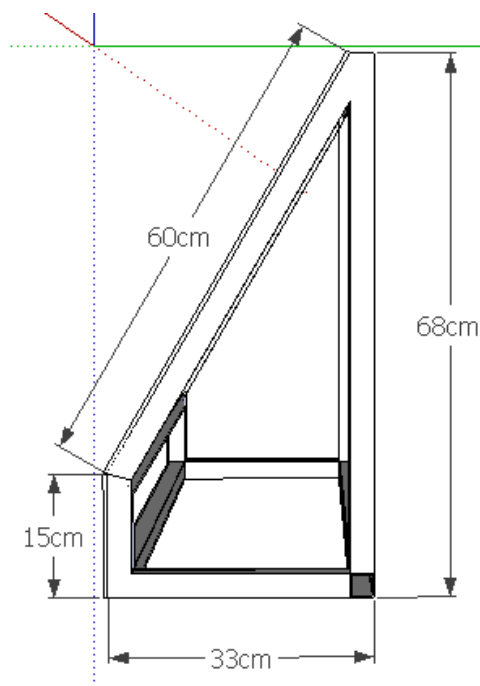
Gambar 32. *Layout media pembelajaran central door lock*

b. Desain rangka

Pembuatan desain rangka ini mengacu pada desain layout papan media. Pembuatan desain ini bertujuan agar dalam pembuatan rangka tidak mengalami kesalahan. Desain ini juga mempertimbangkan kekurangan pada rangka media pembelajaran *central door lock* yang lama. Desain rangka ini memiliki perbedaan dengan rangka media pembelajaran yang lama yaitu pada ukuran dan penambahan besi pada bagian belakang rangka. Desain rangka ini memiliki ukuran panjang 90 cm dan lebar 76 cm. Pada 15 cm dari bagian bawah rangka diberi tekukan 130 °. Untuk penambahan besi pada bagian belakang rangka bertujuan agar rangka lebih kokoh dan kuat. Desain rangka ini juga tidak menambahkan dudukan komponen karena komponen *central door lock* tidak terlalu berat. Berikut adalah desain rangka media pembelajaran *central door lock*.



Gambar 33. Desain rangka media pembelajaran tampak depan



Gambar 34. Desain rangka tampak samping

3. Proses Pembuatan dan Pengecatan Kerangka

Pada proses pembuatan media pembelajaran ini yang pertama adalah proses pembuatan rangka. Pembuatan rangka media pembelajaran ini

menggunakan bahan besi *hollow* berukuran 25 mm x 25 mm dan tebal 2 mm, dengan pertimbangan agar lebih rapi, lebih kuat, dan mudah dalam pembentukannya. Rangka media ini tidak membutuhkan bahan lain karena tidak membutuhkan dudukan komponen. Berikut hasil dari pembuatan rangka yang telah direncanakan sebelumnya:



Gambar 35. Rangka media

Langkah-langkah dalam proses pembuatan rangka media pembelajaran adalah sebagai berikut.

- a. Melakukan pengukuran besi sesuai ukuran pada desain

Proses pengukuran ini bertujuan agar dalam pemotongan besi tidak terjadi kesalahan dan sesuai dengan desain yang telah dibuat. Pekerjaan ini dilakukan menggunakan alat meteran, mistar siku, dan penggores.



Gambar 36. Pengukuran besi *hollow*

b. Memotong besi *hollow* sesuai kebutuhan

Proses pemotongan besi *hollow* dilakukan sesuai ukuran yang ditentukan. Pekerjaan ini menggunakan alat gerinda potong duduk dan gerinda potong tangan. Proses pemotongan ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap pemotongan bahan untuk rangka dan pemotongan bahan untuk dudukan komponen. Gerinda duduk digunakan saat pemotongan awal besi *hollow*. Gerinda potong tangan digunakan untuk memotong bentuk sudut/miring pada bagian ujung besi *hollow* sesuai kebutuhan. Hal ini dimaksudkan supaya dalam penyambungan antar kedua potongan sesuai sehingga hasil pengelasan juga baik. Kebutuhan besi yang dipotong seperti tabel dibawah ini.

Tabel 9. Kebutuhan potongan besi

Potongan Besi Untuk Rangka Media Pembelajaran			
No	Panjang	Spesifikasi	Jumlah
1.	60 cm	<i>Hollow</i> 25x25x2 mm	2 Potong
2.	16 cm	<i>Hollow</i> 25x25x2 mm	2 Potong
3.	34 cm	<i>Hollow</i> 25x25x2 mm	2 Potong
4.	68 cm	<i>Hollow</i> 25x25x2 mm	2 Potong
5.	90 cm	<i>Hollow</i> 25x25x2 mm	5 Potong

Berikut adalah proses pemotongan besi *hollow* dan hasil pemotongannya.

Gambar 37. Pemotongan besi *hollow*Gambar 38. Pemotongan besi *hollow*



Gambar 39. Hasil potongan besi *hollow*

c. Menyambung potongan besi menggunakan las

Setelah besi dipotong sesuai dengan kebutuhan, selanjutnya menyambungkan besi tersebut sesuai dengan desain rangka yang telah dibuat. Proses menyambung besi ini menggunakan las listrik karena mempertimbangkan kuat dan rapi. Bahan elektroda yang digunakan berukuran 2 mm. Langkah proses pengelasan adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses pengelasan
- 2) Menghubungkan arus min(-) mesin las ke besi yang akan dilas dan menghubungkan elektroda ke plus (+) mesin las.
- 3) Menata atau merangkai rangka yang akan dilas dengan menggunakan mistar siku untuk menata setiap sudut
- 4) Menyetel tegangan pada posisi 220 volt dan arus pada posisi 50 Ampere
- 5) Melakukan proses pengelasan
 - a) Pengelasan bagian samping rangka

Pada proses ini yang pertama adalah menyambung bagian samping rangka. Berikut adalah proses pengerjaannya dan hasil pengelasan.



Gambar 40. Proses pengelasan bagian samping rangka



Gambar 41. Hasil pengelasan bagian samping rangka

Setelah rangka bagian samping jadi, kemudian dilakukan pemeriksaan terhadap kekuatan dan ukuran rangka.

b) Proses pengelasan keseluruhan

Proses ini dilakukan untuk menyambungkan 2 bagian samping rangka menjadi sebuah rangka media menggunakan besi sesuai kebutuhan. Berikut adalah proses pengerjaannya.



Gambar 42. Proses pengelasan keseluruhan

6) Membersihkan kerak pada sambungan las menggunakan sikat besi

d. Menghaluskan permukaan rangka

Proses ini dilakukan bertujuan agar permukaan rangka halus dan bersih dari kotoran sehingga proses selanjutnya mendapat hasil baik. Penghalusan rangka dilakukan menggunakan gerinda penghalus dan kertas amplas.



Gambar 43. Penghalusan rangka

e. Proses melubangi rangka

Proses ini dilakukan untuk memberi lubang bagian kerangka. Pada pekerjaan ini alat yang digunakan adalah bor tangan. Mata bor yang digunakan berukuran 4,5 mm. Lubang pada rangka ini diberi baut sebagaiudukan dan pengikat *acrylic* dengan rangka.



Gambar 44. Melubangi rangka

f. Mengecat rangka

Proses mengecat rangka merupakan proses terakhir dalam membuat rangka. Proses ini dimulai dengan membersihkan permukaan rangka dari kotoran dan karat menggunakan kertas amplas. Cat yang digunakan adalah cat besi warna hitam. Berikut langkah dalam proses pengecatan :

1) Mendempul bagian sudut rangka hasil pengelasan

Pendempulan ini bertujuan untuk menutup atau merapikan sambungan rangka bekas pengelasan sehingga lebih rata. Tipe dempul yang digunakan adalah dempul dua komponen.



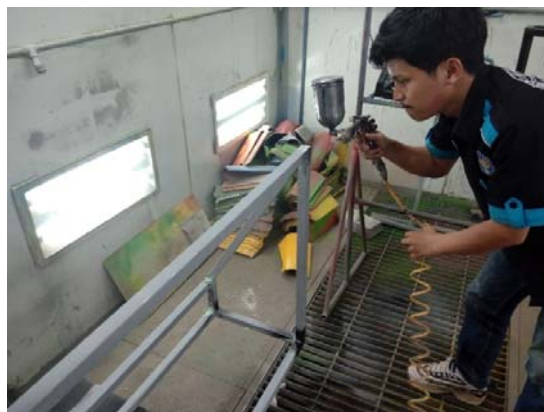
Gambar 45. Hasil pendempulan rangka

2) Menghaluskan dempul

Setelah dempul sudah kering dempul dihaluskan menggunakan kertas amplas. Kertas amplas yang digunakan adalah nomor 240. Pengamplasan ini bertujuan untuk meratakan dempul supaya lebih halus. Alat yang digunakan adalah *hand block*, amplas dan gerinda amplas.

3) Melakukan pengecatan primer

Tujuan dari pengecatan primer ini adalah melindungi besi terhadap karat dan sekaligus *filler* (perapat).



Gambar 46. Pengecatan primer

4) Menghaluskan permukaan rangka

Rangka yang sudah dilapisi cat primer kemudian dihaluskan menggunakan kertas amplas nomor 480.

5) Mengecat rangka

Proses pengecatan ini bertujuan untuk menambah nilai estetika pada rangka. Warna cat yang digunakan adalah hitam.



Gambar 47. Mengecat rangka

4. Proses Pembuatan Bidang Media Pembelajaran

Bidang media pembelajaran dibuat menggunakan *acrylic* bening dengan tebal 3 mm dengan ukuran 100 cm x 100 cm dengan pertimbangan agar lebih kuat dan mudah dalam pengerjaanya.. *Acrylic* tersebut digunakan sebagai tempat komponen *central door lock*. Dalam proses pembuatan bidang media pembelajaran melalui beberapa tahapan, yaitu :

a. Proses pemotongan awal *acrylic*

Pemotongan *acrylic* disesuaikan dengan ukuran rangka. Pemotongan *acrylic* menggunakan alat gerinda tangan. *Acrylic* yang dipotong pada proses ini ukurannya belum sama persis dengan ukuran rangka.



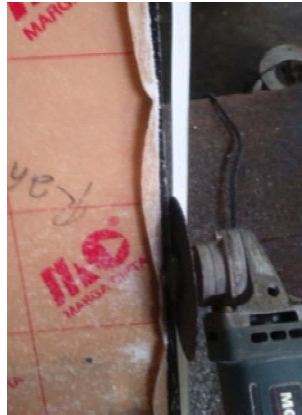
Gamabr 48. Memotong *acrylic*

b. *Print acrylic*

Proses print *acrylic* dilakukan di tempat percetakan dengan menyerahkan desain layout yang telah dibuat kepada operator dan 3 hari kemudian *acrylic* bisa diambil. Di tempat percetakan, *acrylic* sudah dalam bentuk tekukan sesuai rangka media.

c. Proses pemotongan akhir *acrylic*

Proses ini dilakukan setelah papan media selesai dalam tahap *print* dan penekukan. Tujuan dari porses ini adalah agar *acrylic* memiliki ukuran yang sama dengan rangka sehingga papan *acrylic* dapat ditempel di rangka media. Proses terakhir dari pemotongan ini adalah pengamplasan bekas potongan dengan amplas ukuran 240 dan *hand block* sampai papan media rata dengan rangka bagian samping.



Gambar 49. Pemotongan papan *acrylic*

d. Proses melubangi papan *acrylic*

Proses membuat lubang pada papan *acrylic* menggunakan mesin bor tangan dan kikir. Lubang-lubang tersebut digunakan sebagai tempat *steker bust*/soket, tempat komponen-komponen sistem kelistrikan *central door lock* dan lubang baut pengait papan dengan rangka. Untuk lubang *steker bust* menggunakan mata bor berukuran 8 mm. Lubang pengait motor dan *central module* menggunakan mata bor berukuran 4 mm. Untuk lubang pengait *acrylic* dengan rangka menggunakan mata bor 4,5 mm. Sedangkan untuk lubang *fuse* dan *switch* menggunakan mata bor 4,5 mm kemudian dirapikan menggunakan amplas dan kikir.



Gambar 50. Melubangi papan *acrylic*

5. Proses perakitan media pembelajaran

Proses perakitan ini merupakan tahap untuk menyatukan komponen *central door lock*, kabel dan *steker bust* pada *acrylic* yang telah dilubangi. Dalam proses perakitan media pembelajaran melalui beberapa tahapan, yaitu :

- a. Memasang papan *acrylic* pada rangka media

Proses pemasangan papan *acrylic* pada rangka media menggunakan sekrup dan dikencangkan menggunakan obeng plus (+).

- b. Memasang *steker bust* pada papan *acrylic*

Steker bust dipasang pada papan yang telah dilubangi sesuai warna pada desain *layout*. Dalam pengkaitannya, steker bust ini dikaitkan dengan mur ukuran 8 mm pada belakang papan media. Mur ini juga

digunakan untuk mengkaitkan skun dengan lubang konektor *steker bust*.

c. Memasang komponen *central door lock*

Komponen dipasang pada papan *acrylic* dengan menyesuaikan pada desain *layout* dan lubang pengait komponen yang telah dibuat sebelumnya. Pemasangan komponen *central door lock* meliputi :

1) Memasang motor *central door lock*

Pemasangan motor *central door lock* dilakukan dengan cara mengaitkan motor *central door lock* ke papan *acrylic* yang sudah dilubangi menggunakan sekrup kemudian dikencangkan menggunakan obeng plus (+).

2) Memasang *central module*

Pemasangan *central module* dilakukan dengan cara mengaitkan *central module* ke papan *acrylic* yang sudah dilubangi menggunakan sekrup kemudian dikencangkan menggunakan obeng plus (+).

3) Memasang *fuse*

Proses pemasangan fuse dengan cara memasang terlebih dahulu kotak fuse dengan menghubungkan kabel menggunakan solder kemudian baru memasangkan fuse dengan cara menancapkannya ke kotak fuse.

4) Memasang *switch door lock*

Pemasangan *switch door lock* dilakukan dengan cara memasukkan *switch door lock* ke lubang yang sudah dibuat. Pemasangan ini dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak *acrylic*.

d. Menyambung kabel pada konektor *steker bust*

Proses menyambung kabel ini bertujuan untuk menguatkan pengkaitan antara *steker bust* dengan kabel, sehingga dengan cara ini kabel dan skun tidak akan mudah lepas. Penyambungan kabel ini menggunakan solder, yaitu dengan cara menyolder kabel ke *steker bust*.



Gambar 51. Menyolder kabel dengan steker bust

6. Proses *finishing*

Proses *finishing* ini merupakan proses terakhir dari pembuatan media pembelajaran *central door lock*. *Finishing* ini dilakukan pada semua bagian media terutama papan media. Proses ini meliputi:

- a. Pembersihan kotoran papan media dan rangka sisa dari proses pembuatan
- b. Pemeriksaan pengait media (baut-baut).

- c. Pemeriksaan rangka terhadap kerusakan pengecatan (goresan).

B. Hasil Pembuatan Media dan Pengujian Media

1. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran

Setelah proses perancangan sampai pada *finishing*, maka didapatkan hasil pembuatan media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Media Tampak Depan



Gambar 52. Hasil media tampak depan

- b. Media Tampak Samping



Gambar 53. Hasil media tampak samping kiri dan kanan

c. Media Tampak Belakang



Gambar 54. Hasil media tampak belakang

2. Pengujian media

Sebelum dapat digunakan sebagai media pembelajaran, maka media pembelajaran *central door lock* perlu dilakukan proses pengujian terlebih dahulu. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah media pembelajaran *central door lock* tersebut dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian ini terdiri dari pengujian fungsional komponen dan pengujian fungsi sistem. Adapun langkah-langkah pengujian sebagai berikut.

a. Pengujian fungsi komponen

Pengujian fungsi komponen dilakukan agar mengetahui fungsi/kerja komponen *central door lock* bekerja atau tidak. Berikut adalah hasil uji pada komponen *central door lock*.

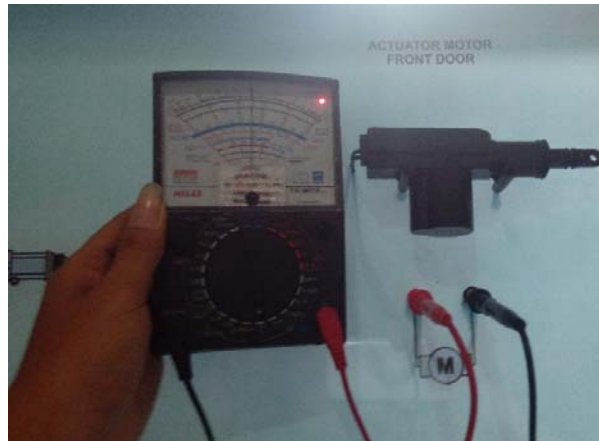
Tabel 10. Pengujian komponen

No	Nama Komponen	Alat Ukur	Hasil	Kesimpulan (baik/tidak)
1	Motor <i>door lock</i> 1	Multimeter	Terhubung	Baik
		Baterai	Bekerja	Baik
2	Motor <i>door lock</i> 2	Multimeter	Terhubung	Baik
		Baterai	Bekerja	Baik
3	Motor <i>door lock</i> 3	Multimeter	Terhubung	Baik
		Baterai	Bekerja	Baik
4	Motor <i>door lock</i> 4	Multimeter	Terhubung	Baik
		Baterai	Bekerja	Baik
5	Switch <i>door lock</i>	Multimeter	Terhubung	Baik
6	Fuse	Multimeter	0 Ω	Baik

1) Motor *door lock* 1Gambar 55. Pengujian motor Motor *door lock* 1

Dari hasil pengujian motor *door lock* menggunakan multimeter dapat diketahui bahwa motor *door lock* terdapat kontinuitas. Jadi dapat disimpulkan motor *door lock* 1 dalam keadaan baik.

2) Motor *door lock* 2



Gambar 56. Pengujian motor Motor *door lock 2*

Dari hasil pengujian motor *door lock* menggunakan multimeter dapat diketahui bahwa motor *door lock* terdapat kontinuitas. Jadi dapat disimpulkan motor *door lock 2* dalam keadaan baik.

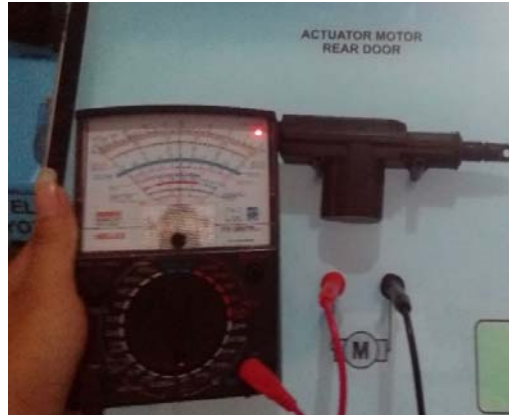
3) Motor *door lock 3*



Gambar 57. Pengujian motor Motor *door lock 3*

Dari hasil pengujian motor *door lock* menggunakan multimeter dapat diketahui bahwa motor *door lock* terdapat kontinuitas. Jadi dapat disimpulkan motor *door lock* 3 dalam keadaan baik.

4) Motor *door lock* 4



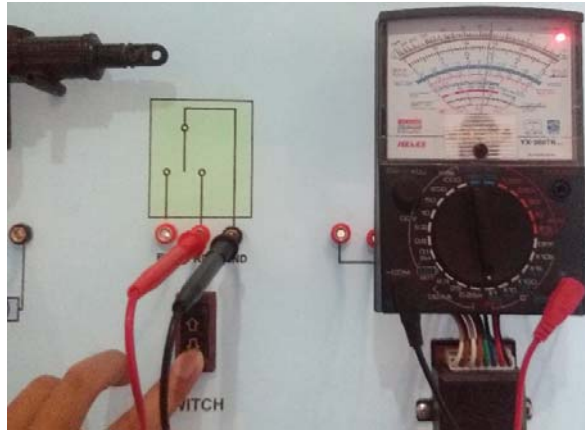
Gambar 58. Pengujian motor Motor *door lock* 4

Dari hasil pengujian motor *door lock* menggunakan multimeter dapat diketahui bahwa motor *door lock* terdapat kontinuitas. Jadi dapat disimpulkan motor *door lock* 4 dalam keadaan baik.

5) *Switch door lock*



Gambar 59. Pengujian *switch door lock* posisi *lock*



Gambar 60. Pengujian *switch door lock* posisi *unlock*

Dari hasil pengujian *switch door lock* menggunakan multimeter diketahui terdapat kontinuitas saat *switch* ditekan *lock* maupun *unlock*. Jadi dapat disimpulkan *switch door lock* dalam keadaan baik.

6) *Fuse*



Gambar 61. Pengujian *fuse*

Dari hasil pengukuran *fuse* di atas didapatkan hasil kontinuitas yang baik. Hal ini menandakan *fuse* dapat dengan bekerja baik sebagai sistem pengamanan ketika dialiri arus listrik.

b. Pengujian sistem rangkaian

Pengujian sistem rangkaian ini bertujuan untuk mengetahui kerja sistem kelistrikan *central door lock* yang dikontrol menggunakan *switch*. Berikut adalah hasil pengujian sistem rangkaian pada media pembelajaran *central door lock*.

Tabel 11. Pengujian sistem rangkaian

Posisi <i>Switch</i>	Motor 1	Motor 2	Motor 3	Motor 4
<i>Switch Up/Lock</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Switch Down/Unlock</i>	✓	✓	✓	✓



Gambar 62. Pengujian sistem rangkaian saat *switch up*



Gambar 63. Pengujian sistem rangkaian saat *switch down*

Dari hasil pengujian sistem rangkaian diatas diketahui saat *switch door lock* ditekan pada posisi *up/lock* keempat tuas motor door lock bergerak maju/mengunci. Saat *switch door lock* ditekan pada posisi *down/unlock* keempat tuas motor *door lock* bergerak ke posisi semula/membuka. Dari pengujian tersebut motor dapat dikontrol sesuai dengan keinginan dan dapat berfungsi dengan baik.

c. Pengujian media

Pengujian media ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kinerja media pembelajaran *central door lock* setelah dilakukan redesain pada proses belajar mengajar. Pengujian ini menggunakan angket yang diisi oleh 7 orang responden. Jumlah nilai dari dari tiap butir soal tertera pada lampiran 4, sehingga didapatkan hasil rata-rata tiap indikator sebagai berikut.

Tabel 12. Hasil penilaian tiap indikator

No	Indikator	Rata-rata	Keterangan
1	Menarik dan kerapian	3,66	Sangat layak
2	Kemudahan	3,43	Sangat layak
3	Memotivasi dan ketertarikan	3,14	Layak
4	Aspek K3	3,42	Sangat layak
	Rata-rata	3,41	Sangat layak

Dari hasil rata-rata didapatkan hasil 3,41. Dari hasil tingkat kriteria kelayakan yang digunakan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran diperoleh hasil diantara 3,26 – 4,00 dengan kriteria kelayakan “Sangat layak, tidak perlu revisi”.

C. Pembahasan

1. Proses Pengerjaan Media Pembelajaran

Proses pengerjaan media pembelajaran *central door lock* dilakukan untuk meredesain media pembelajaran *central door lock* yang ada di bengkel otomotif FT UNY. Proses pengerjaan ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu :

a. Mengidentifikasi media pembelajaran

Mengidentifikasi media pembelajaran *central door lock* yang lama mempunyai tujuan untuk mengetahui kekurangan yang ada pada media tersebut. Kekurangan tersebut dijadikan pertimbangan dalam mendesain media pembelajaran *central door lock* yang baru. Proses

mengidentifikasi media pembelajaran ini membutuhkan waktu 1 minggu.

Dari hasil identifikasi terhadap media pembelajaran *central door lock* yang lama diketahui beberapa kekurangan. Kekurangan tersebut antara lain tidak dilengkapi simbol pada setiap komponen *central door lock*, tidak terdapat wiring diagram tidak terdapat penamaan soket komponen, terdapat kerusakan komponen, penempatan komponen yang kurang tepat dan ukuran media yang kurang besar.

b. Merancang media pembelajaran

Dalam melakukan perancangan media pembelajaran *central door lock* yang baru mempertimbangkan kekurangan media pembelajaran yang lama. Kekurangan yang ada diatasi dengan rancangan desain yang baru. Rancangan ini terdiri dari rancangan papan media dan rancangan rangka media.

c. Membuat media pembelajaran

Proses pembuatan media pembelajaran ini membutuhkan waktu selama 3 bulan. Pembuatan media pembelajaran ini terdiri dari pembuatan rangka, pembuatan papan media dan perakitan. Yang pertama dilakukan adalah pembuatan rangka. Pembuatan rangka diawali dengan mengukur besi *hollow* sesuai dengan desain yang telah ditentukan. Kemudian besi yang telah diukur dilakukan pemotongan menggunakan alat gerinda duduk dan gerinda tangan.

Pemotongan besi ini harus dilakukan secara teliti agar ukurannya sesuai dengan desain yang telah dibuat. Selanjutnya potongan besi tersebut disambung menggunakan las listrik sesuai dengan desain. Setelah rangka tersambung kemudian dilakukan pembersihan sisa pengelasan dan karat dari besi tersebut. Rangka tersebut dibersihkan menggunakan gerinda dan kertas amplas. Bagian terakhir dari proses ini adalah pengecatan rangka. Pengecatan ini bertujuan agar rangka tahan terhadap karat dan menambah nilai estetika.

Yang kedua adalah pembuatan papan media. Pembuatan papan media diawali dengan memotong *acrylic* dengan ukuran 100 cm x 100 cm. Kemudian *acrylic* dibawa ke percetakan untuk dilakukan *printing* dengan desain *layout* yang telah dibuat. Setelah *printing* jadi, kemudian *acrylic* dilubangi menggunakan bor tangan. Lubang ini berfungsi sebagai tempat *steker bust/konektor*, tempat komponen dan pengait sekrup. *Acrylic* juga dipotong kembali menyesuaikan ukuran dan bentuk rangka.

Yang ketiga adalah proses perakitan. Proses perakitan diawali memasang papan *acrylic* ke rangka dengan dikaitkan dengan baut/sekrup. Kemudian dilakukan pemasangan *steker bust/konektor* ke papan *acrylic*. Selanjutnya dilakukan pemasangan komponen. Pemasangan komponen dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak papan *acrylic*. Setelah semua komponen terpasang, komponen tersebut disambungkan dengan *steker bust/konektor* menggunakan

kabel. Proses menyambung kabel ini menggunakan solder agar sambungannya kuat dan tahan lama. Setelah media pembelajaran jadi dilakukan finishing meliputi membersihkan kotoran sisa pembuatan dan pengecekan ulang.

Pada proses pembuatan ini kebutuhan bahan dan pembiayaan bahan pembuatan proyek akhir sesuai rancangan kebutuhan bahan dan rancangan pembiayaan.

2. Pengujian Media Pembelajaran

a. Uji fungsi komponen

Uji komponen ini bertujuan untuk mengetahui fungsi pada komponen *central door lock* dalam kondisi baik atau tidak. Pengujian komponen ini menggunakan baterai dan multimeter. Pengujian ini mengukur kontinuitas pada setiap komponen. Komponen *central door lock* yang diuji terdiri dari *motor door lock*, *switch door lock*, dan fuse. Pada keempat motor *door lock* saat diuji dengan multimeter diketahui masih ada kontinuitas. Saat diuji dengan menghubungkan motor *door lock* langsung ke baterai selama 5 detik, motor dapat bekerja. Jadi dapat disimpulkan kondisi keempat motor dalam keadaan baik. Pada komponen *switch door lock* diuji kontinuitasnya menggunakan multimeter. Saat ditekan *up/lock* terdapat kontinuitas dan saat ditekan *down/unlock* juga terdapat kontinuitas. Jadi dapat disimpulkan kondisi *switch door lock* dalam keadaan baik. Pada komponen *fuse* duji

menggunakan multimeter didapatkan hasil tahanan 0Ω . Jadi dapat disimpulkan kondisi *fuse* dalam keadaan baik.

b. Uji sistem rangkaian

Setelah diketahui seluruh komponen *central door lock* dalam keadaan baik, selanjutnya dilakukan pengujian sistem rangkaian. Setelah sistem kelistrikan *central door lock* dirangkai, sistem dapat bekerja. Yang pertama saat *switch* ditekan pada posisi *up/lock*, keempat tuas motor dapat bergerak maju atau mengunci. Yang kedua *switch* ditekan pada posisi *down/unlock*, keempat tuas motor bergerak ke posisi semula atau membuka. Sistem tersebut dapat dikontrol sesuai dengan keinginan dengan cara menekan *switch door lock*. Jadi dapat disimpulkan sistem rangkaian kelistrikan *central door lock* dapat bekerja dengan baik.

c. Pengujian media

Setelah dilakukan pengujian komponen dan system rangkaian, kemudian dilakukan pengujian media. Pengujian media ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kinerja media pembelajaran *central door lock* setelah dilakukan redesain pada proses belajar mengajar. Dari hasil pengujian didapatkan hasil nilai 3,41. Nilai tersebut masuk dalam rentan nilai tertinggi yaitu 3,26 – 4,00. Jadi dapat disimpulkan hasil dari redesain media pembelajaran *central door lock* sangat layak dan tidak perlu revisi

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dari proses redesain, pembuatan, pengujian dan pembahasan media pembelajaran *central door lock*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Proses rancangan redesain media pembelajaran *central door lock* diawali dengan mengidentifikasi kekurangan yang dimiliki media pembelajaran *central door lock* yang lama. Kekurangan pada media ini meliputi tidak terdapat simbol komponen, tidak terdapat *block diagram*, tidak terdapat penamaan soket komponen, kerusakan komponen, penempatan komponen yang kurang tepat dan ukuran media pembelajaran yang kurang besar. Hasil identifikasi ini dijadikan pertimbangan dalam merancang ulang media pembelajaran yang baru. Rancangan ini terdiri dari rancangan papan media dan rancangan rangka media.
2. Pembuatan media pembelajaran *central door lock* terdiri dari pembuatan rangka media, pembuatan papan media dan perakitan media pembelajaran. Pembuatan rangka media meliputi pengukuran besi *hollow*, pemotongan besi *hollow* sesuai ukuran, penyambungan potongan besi menjadi bentuk sesuai rancangan, pembersihan permukaan rangka, pengeboran rangka sebagai tempat baut pengikat dan pengecatan rangka. Pembuatan papan media meliputi pemotongan papan *acrylic*, *printing* desain *layout* pada papan *acrylic* dan pengeboran *acrylic* sebagai tempat komponen dan

tempat baut pengikat. Proses perakitan meliputi pemasangan papan *acrylic* ke rangka media dengan baut/sekrup, pemasangan konektor/*steker bust*, pemasangan komponen ke papan *acrylic* dan meyambung komponen ke konektor/*steker bust* dengan kabel menggunakan solder.

3. Hasil media pembelajaran *central door lock* dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Hal ini dibuktikan dengan pengujian fungsi komponen dan pengujian sistem rangkaian. Pada pengujian komponen didapatkan seluruh komponen *central door lock* berfungsi dengan baik. Pada pengujian sistem rangkaian, sistem kelistrikan *central door lock* dapat bekerja sesuai keinginan dengan cara dikontrol dengan *switch door lock*. Pada pengujian media didapatkan nilai 3,41 dan diketahui media tersebut sangat layak tidak perlu revisi.

B. Keterbatasan

Keterbatasan yang ada pada redesain media pembelajarn *central door lock* adalah sebagai berikut.

1. Sistem kelistrikannya hanya dapat dikontrol secara manual menggunakan *switch*.
2. Komponen yang digunakan pada media pembelajaran ini memanfaatkan komponen yang masih berfungsi pada media pembelajaran yang lama.

C. Saran

Saran yang dapat diambil dari redesain media pembelajarn *central door lock* adalah sebagai berikut.

1. Agar media pembelajaran *central door lock* sama baiknya dengan *central door lock* yang ada pada kendaraan perlu ditambahkan komponen *remote control*, sensor rem, lampu *hazard* dan alarm untuk menambah pengetahuan tentang aplikasi *central door lock*.
2. Dalam merangkai sistem kelistrikan *central door lock* sebaiknya berpedoman pada *wiring diagram* yang ada dan keterangan yang ada pada media pembelajaran tersebut

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2014). *Definisi Akrilik*. Diakses 3 april 2017 pukul 14.00 dari <https://cahaya14design.wordpress.com/2014/05/13/definisi-akrilik-acrylic/>
- Anonim. (2011). *Besi Hollow*. Diakses 3 april 2017 pukul 14.00 dari www.hppsteel.com
- Anonim. (2007). *Tips pasangswitch power window / central lock*. Diakses 3 April 2017 pukul 15.00 Dari [http://www.saft7.com/Tips pasangswitch power window / central lock/](http://www.saft7.com/Tips_pasangswitch_power_window_central_lock/)
- Anonim. (2015). Central Lock dan Power Window. Diakses 3 April 2017 pukul 15.30 Dari <http://www.riyawan.com/2015/03/central-lock-dan-power-window.html>
- Anonim. Collins Dictionary. Diakses 2 April 2017 pukul 13.00 dari <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/redesign>
- Anonim. American Heritage Dictionary. Diakses 2 April 2017 pukul 13.15 dari <http://www.yourdictionary.com/redesign#americanheritage>
- Azhar Arsyad. (1997). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Buntarto. (2015). *Sistem Alarm, Central Door Lock dan Power Window Mobil*. Yogyakarta: PT. Pustaka Baru.
- Hamzah B. Uno, dkk. (2010). *Desain Pembelajaran*. Bandung: MQS Publishing.
- Nana Sudjana dan Ahmad Rifai. (2002). *Media Pengajaran*. Jakarta: Sinar Baru Aglesindo.
- Oemar Hamalik. (1986). *Media Pendidikan*. Bandung: Alumni

Tarwaka, dkk. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Uniba Press: Surakarta.

Tim. (2011). *Buku Pedoman Proyek Akhir D3*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Tim. (1996). *New Step 2 Training Manual*. Jakarta : PT Toyota-Astra Motor.

Tim. (1996). *New Step 1 Training Manual*. Jakarta : PT Toyota-Astra Motor.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu bimbingan



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Khoirul Umam Fannani
No. Mahasiswa : 14509134022
Judul PA/TAS : Redesain Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Central Door Lock*
Dosen Pembimbing : Drs. Agus Partawibawa, M.Pd.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Rabu, 05/04/17	BAB I	- Latar belakang diperbaiki	<i>[Signature]</i>
2			- Identifikasi masalah diperjelas dan dijelaskan lebih luas	
3		- BAB II	Hilangkan teori central door lock yg menggunakan remote	
4	Senin, 08/05/17	BAB I	Identifikasi masalah dibuat point dan ditambah	<i>[Signature]</i>
5	Selasa, 09/05/17	BAB I	Perbaiki bahasa pada bagian masalah	<i>[Signature]</i>
6	Rabu, 10/05/17	- BAB II	- ok	<i>[Signature]</i>
7		- BAB III	Ditambahkan perbandingan media lama dengan disunting	
8	Jum'at, 12/05/17	BAB III	Gambar pada perbandingan media di perbaiki	<i>[Signature]</i>
9			- Rencana pengujian dibuat lebih rinci	
10	Senin, 22/05/17	BAB III, IV, V	- Tambahkan data pada pengujian sistem	<i>[Signature]</i>

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali, Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PA/TAS



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

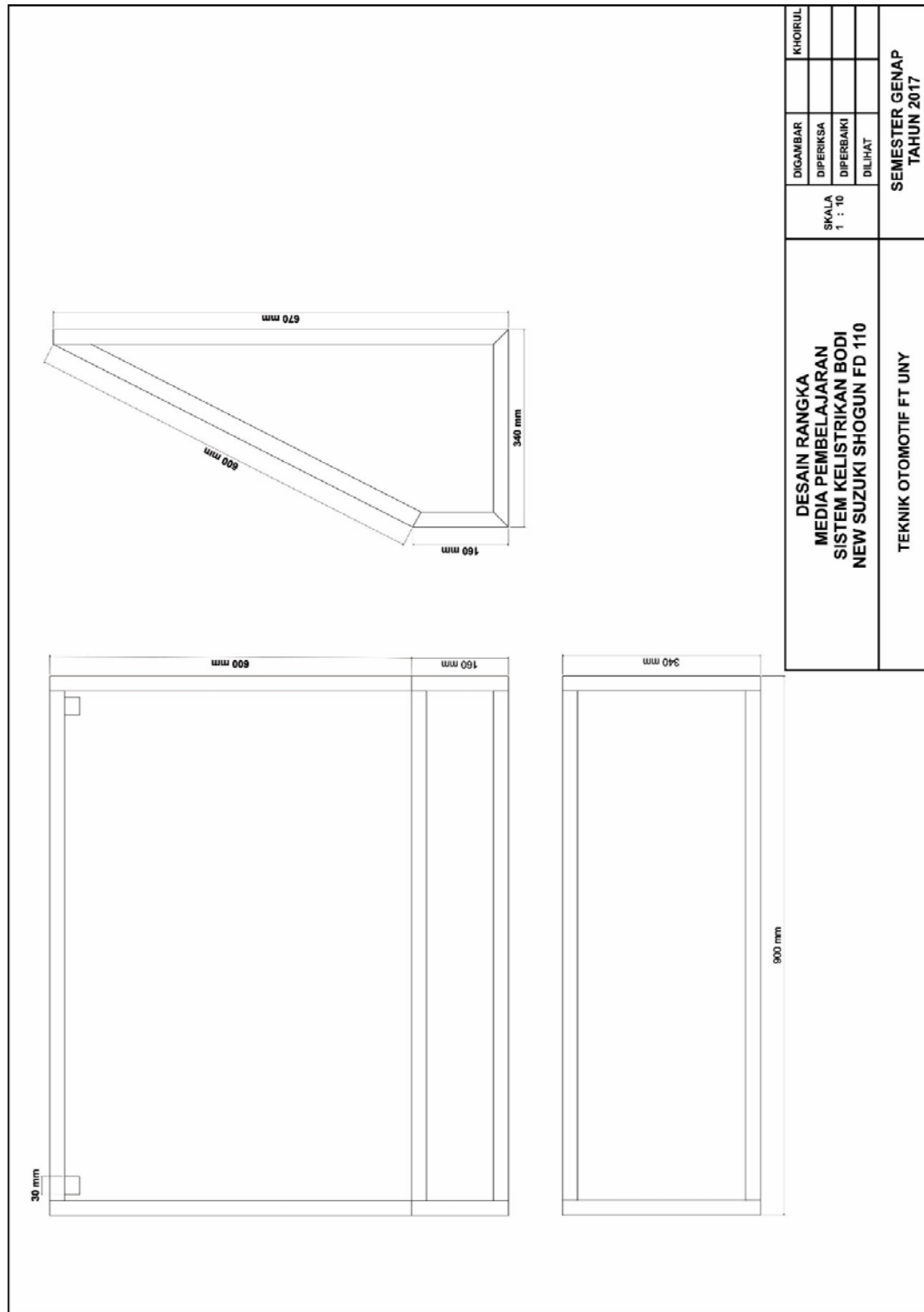
Nama Mahasiswa : Khoirul Umam Fannani
No. Mahasiswa : 14509134022
Judul PA/TAS : Redesain Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Central Door Lock*
Dosen Pembimbing : Drs. Agus Partawibawa, M.Pd.

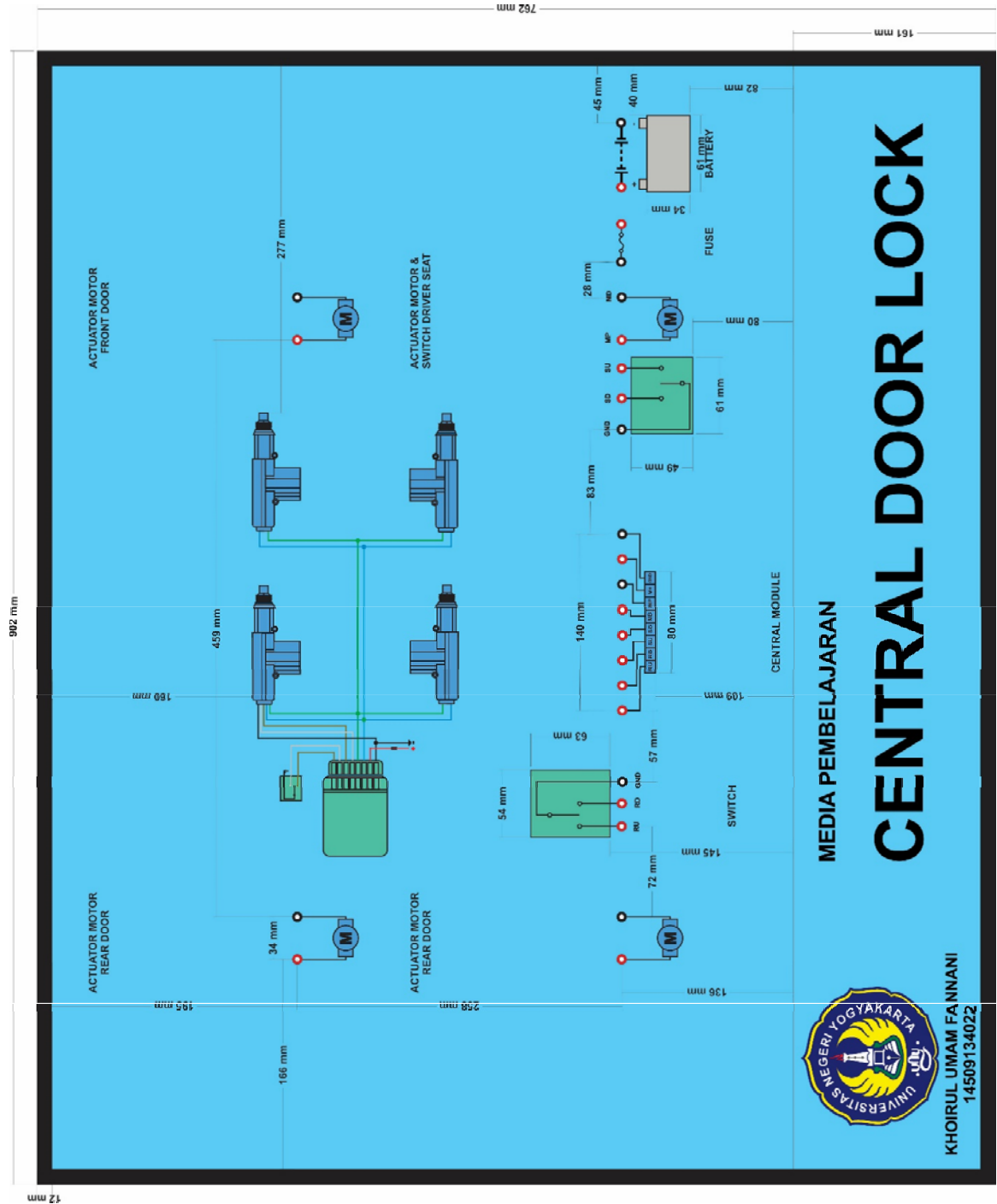
Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Selasa. 20/05/11		lanjut ujian	
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali, Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PA/TAS

Lampiran 2. Desain rangka media pembelajara



Lampiran 3. Gambar kerja *layout* media pembelajaran

Lampiran 4. Hasil angket uji kinerja media

No	Pernyataan	Sangat setuju	Setuju	Kurang setuju	Tidak setuju	Rata-rata
1	Tampilan media pembelajaran sistem kelistrikan <i>central door lock</i> sangat menarik	6	1			3,85
2	Tampilan dari simbol media pembelajaran sistem kelistrikan <i>central door lock</i> terlihat jelas dan rapi	5	2			3,71
3	Tampilan dari nama-nama komponen media pembelajaran sistem kelistrikan <i>central door lock</i> terlihat jelas dan rapi.	3	4			3,42
4	Mahasiswa lebih mudah belajar memeriksa komponen <i>central door lock</i>	4	3			3,57
5	Mahasiswa lebih mudah dalam merangkai sistem kelistrikan <i>central door lock</i>	4	3			3,57
6	<i>Wiring diagram</i> yang ada pada media pembelajaran <i>central door lock</i> memudahkan merangkai sistem kelistrikannya	1	6			3,14
7	Perpaduan warna gambar pada papan panel cukup serasi	3	4			3,42

Bersambung

No	Pernyataan	Sangat setuju	Setuju	Kurang setuju	Tidak setuju	Rata-rata
8	Komponen yang digunakan pada media sistem kelistrikan <i>central door lock</i> adalah komponen asli <i>central door lock</i>	1	6			3,14
9	Media pembelajaran ini lebih meningkatkan motivasi belajar mahasiswa saat praktikum		5	2		2,71
10	Media pembelajaran ini mampu meningkatkan kualitas belajar saat praktikum	2	2	3		2,86
11	Penempatan komponen <i>central door lock</i> teratur dan rapi	4	3			3,57
12	Mahasiswa tidak mengalami kesulitan dalam mengoperasikan media pembelajaran.	3	4			3,42
13	Media pembelajaran ini mudah dalam penyimpanannya	3	4			3,42
14	Bentuk media pembelajaran ini tidak membahayakan mahasiswa	2	5			3,29
15	Komponen media pembelajaran ini tidak membahayakan mahasiswa	3	4			3,42
16	Media pembelajaran ini mudah dalam melakukan perawatan.	4	3			3,57

Lampiran 5. Bukti selesai revisi proyek akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/11-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Khoirul Umam Fannani
No. Mahasiswa : 14509134022
Judul PA D3/S1 : Redesain Media Pembelajaran Sistem Kelistrikan *Central Door Lock*
Dosen Pembimbing : Drs. Agus Partawibawa, M.Pd.

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	Drs. Agus Partawibawa, M.Pd.	Ketua Penguji		14.7.17
2	Dr. Zainal Arifin, M. T	Sekretaris Penguji		13.7.17.
3	Muhkamad Wakid, S.Pd. M.Eng.	Penguji Utama		12/7 2017

Keterangan :

1. Arsip Jurusan
2. Kartu wajib dilampirkan dalam laporan Proyek Akhir D3/S1